TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

54. BINDS 3. HÆFTE

KØBENHAVN

GYLDENDALSKE BOGHANDEL
NORDISK FORLAG
1951

Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Askov 1894–1948.

Ved **Karsten Iversen** og **K. Dorph-Petersen.**

440. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende beretning gives en samlet oversigt over forsøgene til sammenligning mellem virkningen af staldgødning og kunstgødning samt forsøgene med ensidig kunstgødning, der er udført på forsøgsstationen ved Askov i årene 1894—1948.

Om disse forsøgsresultater er der givet foreløbige meddelelser for årene 1894—1906, ligesom *Fr. Hansen* har forelagt resultaterne for denne årrække ved landbrugskongressen i Oslo 1907. I 71. og 208. beretning er givet meddelelse om resultaterne for henholdsvis årene 1894—1910 og 1894—1922.

I oversigten over forsøgene er draget en sammenligning med tilsvarende forsøg ved de andre forsøgsstationer, ligesom der er givet en kort omtale af andre gennem årene udførte forsøg til belysning af staldgødningens og kunstgødningens virkning. Dr. agro. *H. L. Jensen,* Statens Planteavls-Laboratorium, har i jordprøver udtaget ved Askov i 1948—1949 foretaget en række mikrobiologiske undersøgelser og giver i afsnit VII en oversigt over resultaterne heraf.

Beretningen er udarbejdet af forstander *Karsten Iversen* og afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen,* Askov.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit:

		side
	Indledning	370
I.	Jordbunds- og klimaforhold	372
II.	Forsøgsplaner og talmaterialets behandling	376
III.	Markforsøgenes resultater	383
IV.	Afgrødeanalyser	440
V.	Tilførsel og bortførsel af plantenæring	452
VI.	Kemiske jordbundsanalyser	464
VII.	Mikrobiologiske undersøgelser	478
VIII.	Oversigt	486
	English summary	508
	Hovedtabeller	514

De første fastliggende gødningsforsøg, som her i landet bekostedes af staten, blev anlagt på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles forsøgsmark i København få år efter højskolens oprettelse i 1858.

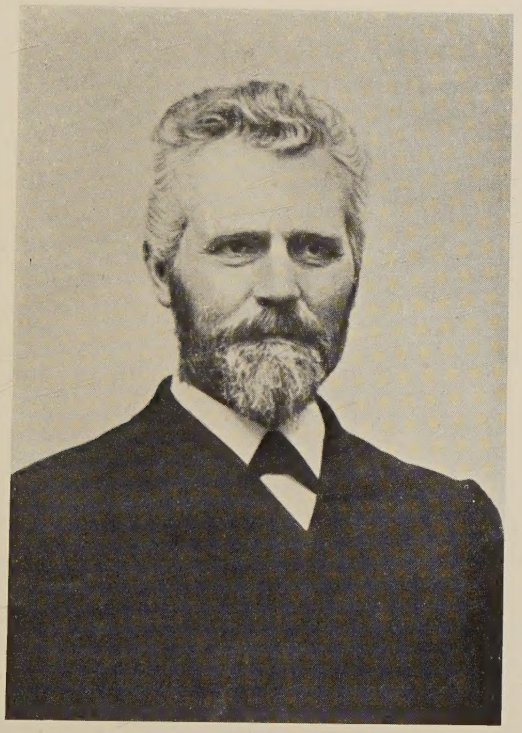
Forsøgene blev anlagt af professor *B. S. Jørgensen* hovedsagelig med de 15 år tidligere ved Rothamsted påbegyndte forsøg som forbillede. Forsøgene fortsattes uforandret til 1895, men kun den første årrækkes resultater kom offentlig frem. I 1896 blev forsøgsmarken nedlagt, og kun en mindre del blev bibeholdt som undervisningsmark.

For det store forsøgsarbejde på planteavlens område, der senere er udført her i landet, fik disse forsøg vel betydning, men de kom ikke til at danne grundlaget. I modsætning til de fleste andre lande er forsøgsvirksomheden i Danmark vokset op uafhængig af de højere læreanstalter.

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er grundlagt af skolelærer *P. Nielsen* (1829—1897), der allerede i 1870erne begyndte at foretage dyrkningsforsøg på sin skolelod i Ørslev.

Ved siden af sin lærergerning var *P. Nielsen* meget optaget af botaniske studier og udførte ikke blot et rent videnskabeligt arbejde, men blev også herigennem ført ind på praktiske forsøg og undersøgelser, navnlig vedrørende græsmarkernes besåning. Skolelodden blev efterhånden belagt med forsøg. Det kgl. danske Landhusholdningsselskabs ledende mænd forstod betydningen af *P. Nielsens* arbejde og ydede ham fra 1877 en årlig understøttelse på 600 kr., således at han kunne holde en hjælpelærer.

Omkring denne tid kom *P. Nielsen* på sine mange foredragsrejser gentagne gange til Askov Højskole og holdt foredrag om forsøgene. Hans altid livlige foredrag fængslede ikke alene eleverne, men også forstander *Ludvig Schrøder*, der havde en stærkt udviklet sans for landets næringsliv, ikke mindst jordbruget, fattede interesse for *P. Nielsen* og hans virksomhed. *Ludvig Schrøder* ønskede *P. Nielsen* knyttet til skolen, hvor han samtidig skulle fortsætte sin forsøgsvirksomhed. Disse forhandlinger førte til, at *P. Nielsen* i 1882 blev ansat som Landhusholdningsselskabets konsulent. Skolelodden i Ørslev blev efterhånden for lille, og 1885 blev der til fortsættelse af forsøgene sikret en mindre gård i Tystofte, og hermed oprettedes den første egentlige forsøgsstation her i landet.



Statskonsulent Frederik Hansen
1854—1921
Forsøgsleder for forsøgsstationen ved Askov
1885—1921

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/danish-journal-of-plant-and-soil-science_1951_54_3

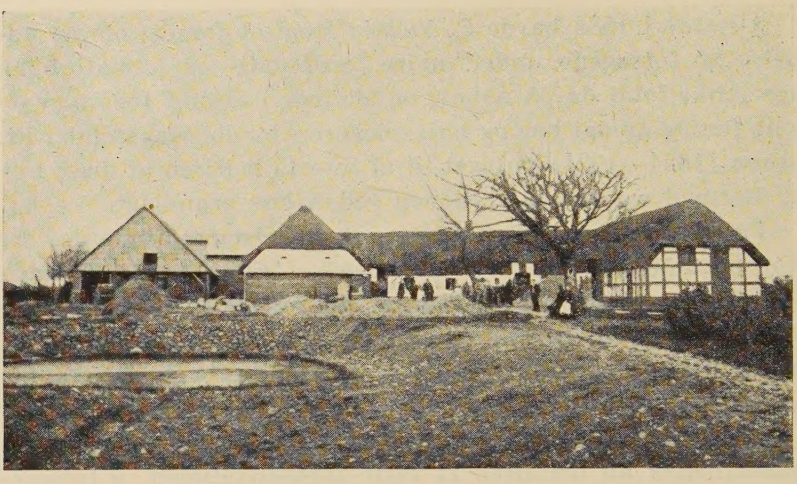
Allerede i 1884 havde *P. Nielsen* fremsat forslag om en udvidelse af forsøgene under andre jordbunds- og klimaforhold. Hans tanke faldt da på Askov, og allerede i foråret 1885 blev de første forsøg anlagt her og højskolelærer, landbrugskandidat *Fr. Hansen* (1854—1921) antaget til at forestå ledelsen af disse forsøg. Hermed var forsøgsstationen ved Askov grundlagt.

Forsøgene blev anlagt på en gård, »Øster Havgaard«, der netop på dette tidspunkt var overtaget af *Fr. Hansen*. Foruden dette areal, »Askov Lermark«, blev der anlagt forsøg på et lille areal sandjord fra Schrøders gård og senere på et større areal, »sandmarken«, der blev lejet fra højskolelærer H. Nutzhorns gård.

For fuldstændighedens skyld skal det oplyses, at forsøgsvirksomheden nu omfatter 11 faste forsøgsstationer, 5 forsøgsarealer, hertil kommer Statens Marskforsøg, Statens Væksthusforsøg, Statens Ukrudtsforsøg samt Statens plantepatologiske Forsøg og Statens Planteavls-Laboratorium.

I de første år omfattede forsøgene ved Tystofte og Askov hovedsagelig forsøg med sorter og frø fra forskellige avlssteder. Men i 1893 blev der efter tilskyndelse af *P. Nielsen* anlagt en række forsøg med staldgødning og kunstgødning. Forsøgene kom dog først i gang i deres fulde omfang i 1894. I 1896 forelagde *P. Nielsen* resultaterne af de første to års forsøg ved et møde i Landhusholdningsselskabet, og det blev her besluttet, at forsøgene skulle fortsættes i en årrække. På grund af *P. Nielsens* sygdom og død måtte forsøgene imidlertid indstilles ved Tystofte i 1897, medens de er fortsatte ved Askov indtil dato og fortsættes fremdeles både på lermarken og sandmarken. Det er om disse forsøg, der i det følgende skal afgives beretning.

Fra tiden før århundredskiftet — kunstgødningsforbrugets barndom — har det været et stående spørgsmål, om man kunne bevare jordens ydeevne ved anvendelse af kunstgødning alene. Det må i denne forbindelse erindres, at der med kunstgødning kun tilføres uorganiske salte, medens staldgødningen tillige tilfører jorden organiske stoffer, der efterhånden omsættes til muld. Det var navnlig dette spørgsmål, der havde interesse for praksis, og forsøgene tager derfor først og fremmest sigte på at belyse disse forhold. Men ved siden heraf blev der indlagt for-



Forsøgsstationen ved Askov 1885.

søgsled med forskellig ensidig kunstgødning til belysning af de forskellige kunstgødningers virkning.

Selv om forsøgsteknikken den gang var i sin vorden og antallet af fællesparceller mindre end de krav, der nu stilles, tør det vel siges, at disse forsøg foruden gennem de talmæssige oplysninger også som demonstration for de mange besøgende og som grundlag for mange foredrag og undervisningen på vore skoler har bidraget væsentligt til at øge landmændenes kendskab til staldgødningens og kunstgødningens anvendelse.

Forsøgene er nu gennemført i 55 år. Da denne beretning fremkommer som en — på grund af forskellige forhold forsinket — jubilæumsberetning, skal der her lyde en tak til de mænd, der for mere end et halvt hundrede år siden lagde planen for disse forsøg. Derfor denne korte historiske oversigt.

I. Jordbunds- og klimaforhold.

Askov ligger ved stationsbyen Vejen i det sydvestlige Jylland nær Kongeåen mellem Kolding og Ribe.

Askov Lermark. Markerne, der hører til »Øster Havgaard«, som i 1885 blev overtaget af *Fr. Hansen,* er ifølge udskiftnings- og matrikelkort opdyrket omkring år 1800 og henlå før denne tid i hede og krat. I flere hegn findes endnu egetræer og skovvegetation, som minder herom.

Markerne består af sandblandet, let lermuldet jord med ca. 20 cm mager muld som overlag og sandblandet, stenet ler som underlag i 2.2—2.5 m dybde, derunder magert lermergel. Undergrunden er af naturen kold og vandrig, hvorfor markerne i årene 1886—1890 blev drænet i 1.2—1.35 m dybde. Ved nydræning af mark B_3 i 1933 fandtes pletvis al i 80—100 cm dybde. Markerne ligger adskilt, og der er lidt forskel i jorden fra mark til mark.

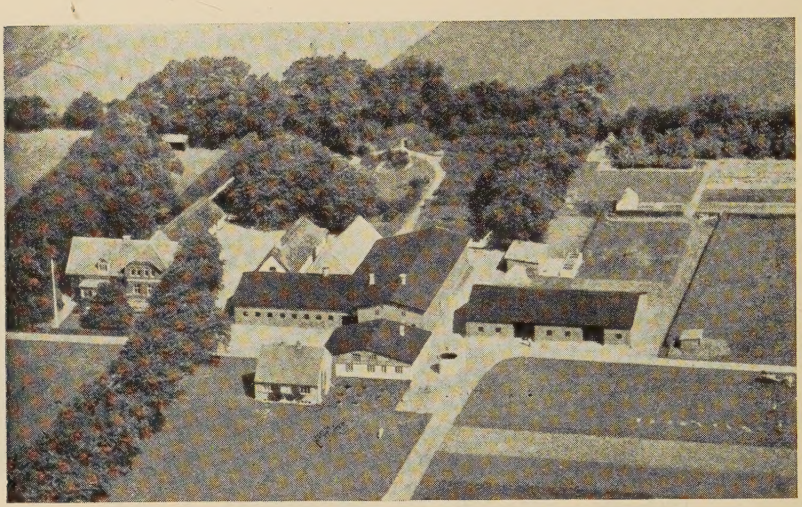
Arealet blev merglet sidst i 60erne, men i de første forsøgsår viste det sig, at det påny trængte til kalk.

Forsøgsarealet er gennem årene tilført følgende mængder pulveriseret jordbrugskalk:

1905	9.0	tons	kulsur	kalk	pr.	ha
1911—14	4.5	»	»	»	»	»
1921—22	4.5	»	»	»	»	»
1932	2.3	»	»	»	»	»
1938	4.4	»	»	»	»	»

Siden 1923 har jordens reaktionstal ligget mellem 6.3 og 7.7 lidt forskelligt fra mark til mark. I enkelte år er der navnlig i mark B_2 iagttaget lyspletsyge, hvorfor denne mark er tilført 40 kg mangansulfat pr. ha i 1940.

Forsøgsstationen ved Askov set fra haven. 1949.



Forsøgsstationen ved Askov. Luftfotografi 1948.

Da markerne ved tidligere forsøg havde vist stor trang til fosforsyre, blev der gennem 5—6 år før forsøgenes anlæg tilført 100—200 kg superfosfat pr. ha årlig, men jorden må desuagtet betegnes som fosforsyrefattig. Markerne var indtil 90erne, da disse forsøg blev anlagt, kun i nogenlunde god kultur og gødningskraft.

A s k o v S a n d m a r k, der består af et areal, som i sin tid blev lejet af højskolelærer H. Nutzhorn (nu forstander Th. Arnfred), ligger vest for Askov by.

I modsætning til Askov Lermark, der ligger øst for byen, har Nutzhorns gård antagelig hørt til de første marker, der er opdyrket omkring Askov. Udskiftningskortet for Askov by fra 1794 viser, at sandmarken udgør en del af een af de gamle bymarker. Da den tillige ligger tæt op til byen, er det sandsynligt, at den hører til de ældste dyrkede marker. Herpå tyder også det forhold, at sandmarken har et absolut langt større indhold af fosforsyre end lermarken (se nærmere under jordbundsanalyser). Askov by's historie kan spores helt tilbage til det 14. århundrede.

Denne mark består af ca. 20 cm dyb, tør og mager sandmuld med gullig-rødt sand som underlag i 1.0—1.5 m dybde, derunder sandblandet, stenet ler. Marken er ikke drænet. Den

blev merglet omkring 1870 med god lermergel. Senere er marken tilført følgende mængder pulveriseret jordbrugskalk:

1915—18	4.5	tons kulsur kalk	pr. ha
1920—23	3.6	»	»
1932	2.3	»	»

I 1915—1923 er kalken alle år tilført rodfrugtmarken, medens den i 1932 er fordelt samtidig til alle marker.

De fire forsøgsmarker G_1—G_4 ligger her umiddelbart side om side — og jorden er ret ensartet i alle skifter.

K l i m a f o r h o l d e n e. En oversigt over nedbørs- og temperaturforholdene målt ved Askov Lermark og sammenlignet med de tilsvarende forhold beregnet for hele landet fremgår af nedenstående oversigt.

	Nedbør mm		Middeltemp. C°	
	Askov	hele landet	Askov	hele landet
Januar	64	48	0.2	0.3
Februar	44	35	0.1	0.1
Marts	40	34	2.0	1.9
April	43	40	5.8	5.8
Maj	45	40	10.7	10.7
Juni	56	48	13.6	14.0
Juli	76	65	15.8	16.4
August	96	75	15.2	15.8
September	78	59	12.3	12.6
Oktober	81	63	8.2	8.5
November	75	59	4.0	4.4
December	70	54	1.5	1.8
Hele året	768	620	7.5	7.7

De anførte tal er gennemsnit for årene 1906—1945. Oplysninger om nedbørs- og temperaturforholdene for de enkelte år fremgår for 1894—1922 af 208. beretning og for 1923—1948 af tabel 71—72 i nærværende beretning.

Nedbøren er således navnlig i høst- og efterårsmånederne tydeligt større i Askov, der ligger i det regnrige, sydvestjydske område, end i det øvrige land. Ligesom for nedbøren er der også en betydelig forskel i afstrømningen — den del af nedbøren, der siver gennem jorden og går bort med drænvandet — mellem de vestlige og østlige egne af landet. Ifølge undersøgelser, foretaget af Det danske Hedeselskab, andrager afstrømningen ca. 50 pct.

af nedbøren i Jylland, mod 40 på Fyn, 33 på Sjælland og kun 25 pct. af nedbøren på Lolland-Falster. Disse forhold bevirker således, at man må regne med en betydelig større udvaskning, navnlig af kvælstof, i de regnrige egne af Jylland end under de mere tørre klimaforhold på øerne.

Middeltemperaturen for sommer- og efterårsmånederne har i gennemsnit for 1906—1945 ligget lidt lavere ved Askov end for hele landet. Taget for året som helhed har middeltemperaturen ved Askov været 7.5 mod 7.7 C° for hele landet.

II. Forsøgsplaner og talmaterialets behandling.

Ved betragtning af resultaterne fra disse mangeårige forsøg må det erindres, at forsøgene er fastliggende, således at hver enkelt parcel tildeles den for denne bestemte mængde gødning, hver gang den efter planen skal gødes. De på hver parcel avlede afgrøder høstes, vejes og behandles hver for sig. Eventuel eftervirkning bliver således stadig summeret til virkningen af den direkte tilførte gødning, og størrelsen af de afgrøder, der i årenes løb avles på de enkelte parceller, er udtryk for den samlede virkning og eftervirkning af de tilførte gødninger.

Det må endvidere bemærkes, at forsøgene gennemføres i 4 marker, således at der hvert år er forsøg i alle sædskiftets 4 afgrøder.

a. Forsøgsplaner.

Ved Askov Lermark har forsøgsplanen omfattet følgende forsøgsled:

Forsøgsled	Antal fællesparceller i 4 marker.
a. Ugødet	17
b. ½ staldgødning	9
c. 1 »	17
d. 1½ »	13
p. ½ kunstgødning (omlagt 1923)	15
k. 1 »	16
r. 1½ » (omlagt 1923)	13
m. 1 salpeter	4
n. 1 superfosfat	4
o. 1 kaligødning	4
l. 1 salp. + 1 supf.	8
e. 1 supf. + 1 kalig. (omlagt 1935)	10
f. 1 salp. + 1 kalig. (omlagt 1935)	10

Indtil 1923 var indlagt forsøgsled med staldgødning + tilskud af kunstgødning. Fra 1923 er forsøgsled p og r omlagt fra fiskeguano + salpeter + kaligødning og 1 staldgødning + kunstgødning til henholdsvis ½ og 1½ kunstgødning, og fra 1935 er forsøgsled e og f omlagt fra ½ staldgødning + ½ kunstgødning og ½ staldgødning + ½ salpeter til 1 superfosfat + 1 kaligødning og 1 salpeter + 1 kaligødning, eller henholdsvis kvælstofmangel og fosforsyremangel, som har været savnet i den tidligere forsøgsplan.

Forsøgsleddene er gennemført med et forskelligt antal fællesparceller i de enkelte marker. Det i planen anførte antal fællesparceller er summen for alle 4 marker.

Det skal tillige bemærkes, at forsøgsleddet ½ staldgødning af pladshensyn kun er gennemført i de 3 marker, hvorfor dette forsøgsled ikke indgår i den almindelige opgørelse. De tre forsøgsled med ensidig kunstgødning m, n og o er kun gennemført med een parcel i hver mark, og må derfor kun betragtes som en demonstration.

På s a n d m a r k e n er forsøget gennemført efter følgende plan:

Forsøgsled	Antal fællesparceller i 4 marker.
a. Ugødet	12
b. ½ kunstgødning (omlagt 1923)	8
c. 1 »	12
d. 1 staldgødning	12
e. 1 » + ½ salpeter	8
f. 1 » + ½ superfosfat	8
g. 1 » + ½ kaligødning	8
h. 1 » + ½ supf. + ½ kalig. (omlagt 1908)	8
i. 1 salpeter	4
j. 1 superfosfat	4
k. 1 kaligødning	4
l. 1 salpeter + 1 superfosfat	8
m. 1 superfosfat + 1 kaligødning	4

Forsøgsled h, 1 staldgødning + ½ superfosfat + ½ kaligødning, blev indtil 1908 gødet med 1 staldgødning + ½ thomasfosfat, og forsøgsled b, ½ kunstgødning, blev indtil 1923 gødet med fiskeguano og benmel + salpeter og kaligødning svarende til 1 kunstgødning.

Parcelstørrelsen har på lermarken i de tre marker været 110 m² (1/50 td. ld.) og i mark B_2 70 m² (1/80 td. ld.). På sandmarken er alle parceller 55 m² (1/100 td. ld.). Ved høst blev fraskåret 1—2 m brede værnebælter for at undgå nabovirkning fra parcel til parcel.

b. Sædskiftet.

På lermarken har sædskiftet indtil 1906 været 5-årigt: 1. rug, 2. rodfrugt, 3. havre, 4. 1. års græs og 5. 2. års græs eller vikkehavre, men fra 1907 er mark B_1 gået ud af forsøget, og sædskiftet er blevet 4-årigt med kun een græsmark. Ved opgørelsen af forsøgene er der her set bort fra 2. års græsmark og kun taget hensyn til de 4 afgrøder, der fælles for lermarken og sandmarken er gennemførte i alle årene. På sandmarken har sædskiftet gennem alle årene været 4-årigt med 1. rug, 2. roer og kartofler, 3. havre og 4. kløvergræs eller anden bælgplanteafgrøde.

På lermarken er som kornafgrøder indtil 1931 dyrket rug og havre og derefter hvede og byg. I rodfrugtskiftet var parcellerne indtil 1922 delt i to halvdele, der skiftevis dyrkedes med runkelroer og kartofler. Fra 1923—1943 dyrkedes kun runkelroer, og i 1944—1947 var parcellerne atter — af hensyn til de senere omtalte foderanalyser — delt og tilsået med runkelroer og kålroer. I 1948 blev hele forsøget atter tilsået med bederoer.

Som udlæg er sædvanlig anvendt en almindelig eenårig kløvergræsblanding, som i årene 1919—1922 blev erstattet af en vikkehavreblanding af hensyn til angreb af kløverål.

Som kornafgrøder er der på sandmarken i alle årene dyrket rug og havre. I rodfrugtmarken har parcellerne i årene 1894—1906 været 4-delte, således at der har været dyrket runkelroer, kålroer, kartofler og gulerødder. Fra 1907 til 1922 har parcellerne ligesom på lermarken været delt i to halvdele, der skiftevis blev dyrket med runkelroer og kartofler. I 1923—1926 blev hele skiftet dyrket med kartofler, i 1927 med kålroer og fra 1928 til 1948 er parcellerne atter delt og dyrket skiftevis med kålroer og kartofler.

I græsmarken er der i 1895—1898 og 1903—1906 dyrket en blanding af hestebønner og ærter, i 1911—1914 og 1918—1922

vikkehavre, og i alle de øvrige år indtil 1943 en almindelig eenårig bælgplantegræsblanding, i reglen bestående af rødkløver og rajgræs. Fra 1943 er der i stedet for kløvergræs taget en grønafgrøde af sødlupin.

c. De anvendte gødningsmængder.

Som målegødning »1 staldgødning« blev i 1894—1922 anvendt gennemsnitlig 9000 kg fast staldgødning pr. ha årlig (= 10.000 pd. pr. td. ld.). Fra 1923 blev denne mængde forhøjet til 10.000 kg fast staldgødning + 4000 kg ajle pr. ha årlig.

Staldgødningens fordeling til afgrøderne fremgår af følgende oversigt:

	Staldgødning og ajle i t pr. ha			
	lermarken		sandmarken	
1894—1906	staldgødning	ajle	staldgødning	ajle
Vintersæd	18[1])	—	9	—
Rodfrugt	27[1])	—	18	—
Vårsæd	—	—	9	—
1907—1922				
Rodfrugt	27	—	27	—
Vårsæd	9	—	9	—
1923—1948				
Rodfrugt	25	16	25	16
Vårsæd	15	—	15	—

[1]) NB. 5 års sædskifte.

I kunstgødning skulle der efter planen gives samme mængde kvælstof, fosforsyre og kali som i staldgødning. Da staldgødningens indhold i de første år blev beregnet efter middelanalyser, og det senere i det hele var vanskeligt at få fosforsyre- og kalibestemmelser i staldgødningen udført, inden kunstgødningen skulle udstrøes, blev der fra 1931 foretaget den ændring, at der i »1 staldgødning« anvendtes følgende mængder kvælstof pr. ha.

Rodfrugt	125 kg N i staldgødning	(= 25 tons med 0.5 % N)
»	80 » » » ajle	(= 16 » » » » » »)
Vårsæd	75 » » » staldgødning	(= 15 » » » » » »)
Ialt	280 kg N i 4-årigt sædskifte.	

De anvendte mængder af plantenæring i kunstgødning blev fra samme år fastlagt til:

	Kvælstof N	Fosforsyre P_2O_5	Kali K_2O
Vintersæd	70 kg	36 kg	75 kg
Rodfrugt	160 »	52 »	115 »
Vårsæd	50 »	36 »	75 »
Kløvergræs	0 »	36 »	75 »
Ialt...	280 kg	160 kg	340 kg

Ved denne ændring bliver der således i sædskiftet anvendt samme mængde kvælstof i staldgødning og kunstgødning, medens indholdet af fosforsyre og kali kan variere.

Hvor meget plantenæring der ifølge analyserne er tilført i staldgødning (inden udkørselen) og i 1 kunstgødning samt for-

Tabel 1. Tilførsel af plantenæringsstof i kg pr. ha.

Askov Lermark.

	1 staldgødning			1 kunstgødning		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1894—1906						
Vintersæd	81.0	57.6	70.2	38.8	28.4	33.9
Rodfrugt	121.5	86.4	105.3	38.8	28.4	33.9
Vårsæd	—	—	—	38.8	28.4	33.9
1. års kløvergræs	—	—	—	38.8	28.4	33.9
2. års kløvergræs	—	—	—	38.8	28.4	33.9
Gens. pr. år....	40.5	28.8	35.1	38.8	28.4	33.9
1907—1922						
Vintersæd	—	—	—	37.2	30.4	38.4
Rodfrugt	126.9	86.4	118.8	67.6	30.4	38.4
Vårsæd	42.3	28.8	39.6	40.6	30.4	38.4
Kløvergræs	—	—	—	20.4	30.4	38.4
Gens. pr. år....	42.3	28.8	39.6	41.4	30.4	38.4
1923—1948						
Vintersæd	—	—	—	68.2	32.9	69.1
Rodfrugt	213.2	96.6	249.7	160.3	58.0	130.2
Vårsæd	74.0	49.4	63.4	50.2	33.2	69.6
Kløvergræs	—	—	—	—	33.2	69.9
Gens. pr. år....	71.8	36.5	78.3	69.0	39.0	84.1
1894—1948 gens. pr. år ..	55.8	32.4	56.8	53.8	34.0	58.9

delingen mellem afgrøderne i gennemsnit for de tre hovedperioder 1894—1906, 1907—1922 og 1923—1948 fremgår af tabel 1 og 2. I gennemsnit for alle årene 1894—1948 er der i 1 staldgødning tilført 1.4—2.0 kg kvælstof mere, men 1.6—1.9 kg fosforsyre og 2.1—2.4 kg kali mindre end i 1 kunstgødning. Disse små forskelle er der i det følgende set bort fra.

I 1894—1906 er kunstgødningen fordelt med lige store mængder til alle afgrøder, men fra 1907 er foretaget den ændring, at rodfrugtmarken har fået mere salpeter end kløvergræsmarken. Fra 1923 er al kvælstofgødning til kløvergræs udeladt, og rodfrugtmarken er tildelt de største mængder af både kvælstof, fosforsyre og kali.

Staldgødningen er inden udkørselen blandet 2—3 gange. Til vintersæd samt til vårsæd på lermarken er staldgødning udbragt om efteråret, medens al staldgødning og ajle til vårsæd og rodfrugt på sandmarken og til rodfrugt på lermarken er udbragt om foråret. Fra 1923 er staldgødning og ajle nedfældet hurtigst muligt — som regel 1—3 timer efter udkørsel og spredning.

Som kvælstofgødning blev tidligere anvendt chilesalpeter til alle afgrøder med undtagelse af kartofler, hvortil der blev anvendt svovlsur ammoniak. I årene under og efter krigen 1939—1945 er der kun anvendt chilesalpeter til bederoer, medens kornmarkerne har fået kalksalpeter, og kartoffel-kålroemarken på sandmarken er gødet med svovlsur ammoniak. Som fosforsyregødning er alle år anvendt 18 pct. superfosfat, og af kaligødning er indtil 1922 hovedsagelig anvendt kainit eller anden lavprocentig kaligødning, og fra 1923 37—40 pct. kaligødning.

Fosforsyre- og kaligødning er udstrøet og nedfældet ved harvning til rugen, lige før denne er sået. På kløvergræs såvel som til vårsæd og roer er disse gødninger udstrøede i marts-april. Salpeteret er til rug og græs sået med halvdelen først i april, så snart væksten begyndte og anden halvdel 2—3 uger senere. Til roer og vårsæd er første halvdel givet samtidig med kornets og roernes såning og anden halvdel, når kornet havde 3—4 blade, og når roerne var tyndede. I de senere år er man dog på lermarken gået over til at give al kvælstofgødningen ved kornets og roernes såning.

Tabel 2. Tilførsel af plantenæringsstoffer i kg pr. ha.

Askov Sandmark.

	1 staldgødning			1 kunstgødning		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1894—1906						
Vintersæd	40.5	28.8	35.1	38.8	28.4	33.8
Rodfrugt	81.0	57.6	70.2	38.8	28.4	33.8
Vårsæd	40.5	28.8	35.1	38.8	28.4	33.8
Kløvergræs	—	—	—	38.8	28.4	33.8
Gens. pr. år....	40.5	28.8	35.1	38.8	28.4	33.8
1907—1922						
Vintersæd	—	—	—	37.2	30.4	38.4
Rodfrugt	126.9	86.4	118.8	67.6	30.4	38.4
Vårsæd	42.3	28.8	39.6	40.6	30.4	38.4
Kløvergræs	—	—	—	20.4	30.4	38.4
Gens. pr. år....	42.3	28.8	39.6	41.4	30.4	38.4
1923—1948						
Vintersæd	—	—	—	68.1	32.4	68.2
Rodfrugt	212.5	93.8	250.5	160.2	58.0	130.2
Vårsæd	72.1	49.9	61.5	50.2	33.2	69.6
Kløvergræs	—	—	—	—	33.2	69.9
Gens. pr. år....	71.1	35.9	78.0	69.6	39.2	84.5
1894—1948						
Gens. pr. år ..	55.5	32.2	56.7	54.1	34.1	59.1

d. Forsøgsresultaternes bearbejdelse.

Udbytteresultaterne for de enkelte år fremgår for årene 1894—1922 af hovedtabellerne i 261. og 263. beretning og for årene 1923—1948 af tabellerne 48—70 i nærværende beretning.

Ved beregning af afgrøderne i f. e. er 1 kg kærne af hvede, byg eller rug og 1.2 kg kærne af havre, 1.1 kg tørstof i roer og kartofler samt 2.5 kg hø og 5 kg halm regnet = 1 f. e.

Roetoppen er vejet og fjernet fra parcellerne, men udbyttet heraf er ikke taget med ved beregningen af afgrøden i f. e. For lupiner til ensilage er afgrøden på grundlag af tørstofanalyser omregnet til hø med 15 pct. vand.

Da enkelte forsøgsafgrøder på grund af misvækst eller sygdom har måttet kasseres ved opgørelsen, er udbyttet af disse af-

grøder ved beregning af sædskiftegennemsnit interpoleret i forhold til de foregående og efterfølgende år.

III. Markforsøgenes resultater.

En gennemgang af udbytteresultaterne for de enkelte år, der fremgår af tabellerne 48—70, viser, at afgrødernes størrelse veksler stærkt fra år til år. Vejrforholdene og vækstkårene i det hele spiller en ganske afgørende rolle for de enkelte afgrøders vækst og udbytte fra år til år.

Da der, som det fremgår af forsøgsplanen, er foretaget ændringer i gødningsfordelingen i 1907 og 1923, kan hele forsøgstiden naturligt deles i tre hovedperioder 1894—1906, 1907—1922 og 1923—1948. I de følgende teksttabeller er der for disse tre perioder for de enkelte afgrøder anført udbyttetal: kærne, halm, roer, tørstof, hø, ligesom der er givet en oversigt over den gennemsnitlige kærnekvalitet samt tørstofprocent i rodfrugtafgrøderne. Efter omtalen af de enkelte afgrøder er dernæst givet en oversigt over det gennemsnitlige udbytte af sædskiftets afgrøder omregnet i f. e. pr. ha.

For forsøget til sammenligning mellem staldgødning og kunstgødning, er der for at lette oversigten over den indflydelse, som den forskellige gødskning har øvet på afgrødernes størrelse gennem årene, foretaget en beregning af gennemsnitsudbyttet for 8-årige perioder med et års forskydning. På grundlag af disse tal er dernæst i figurerne 1—5 og 7—10 tegnet »frihåndskurver«, der for ugødet, staldgødning og kunstgødning demonstrerer variationen i udbyttet gennem de 55 år, forsøget er gennemført.

A. Askov Lermark.

Sædskiftet har på lermarken indtil 1907 været 5-årigt: 1. vintersæd, 2. rodfrugt, 3. vårsæd, 4. og 5. kløvergræs, men fra 1907 4-årigt med kun een græsmark. I følgende opgørelse er set bort fra 2. års-græsmarken og kun taget hensyn til de 4 afgrøder, der er gennemført i alle årene.

a. Vintersæd.

I årene 1894—1930 er der dyrket rug og fra 1931—1948 hvede i forsøget. Angående de enkelte år bemærkes, at dette

Tabel 3. Vintersæd, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

		Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
			½	1	1½	1	1½
Udbytte, hkg kærne pr. ha							
Rug	1894—1906	12.5	—	22.7	—	19.3	—
»	1907—1922	11.1	—	23.4	—	18.2	—
»	1923—1930	12.6	22.6	28.6	32.0	19.8	21.3
Hvede	1931—1948	12.6	24.8	32.9	35.8	20.7	22.7
Udbytte, hkg halm pr. ha							
Rug	1894—1906	24.6	—	45.6	—	39.2	—
»	1907—1922	22.4	—	49.5	—	37.1	—
»	1923—1930	21.1	41.9	55.9	62.8	35.3	38.9
Hvede	1931—1948	19.3	41.5	58.7	64.7	32.3	36.0
Udbytte, hkg f. e. pr. ha							
Rug	1894—1906	17.4	—	31.8	—	27.1	—
»	1907—1922	15.6	—	33.3	—	25.6	—
»	1923—1930	16.9	31.0	39.8	44.6	26.9	29.1
Hvede	1931—1948	16.4	33.1	44.7	48.8	27.2	29.9
Kærne i pct. af hele afgrøden							
Rug	1923—1930	37	35	34	34	36	35
Hvede	1931—1948	39	37	36	36	39	39
Rumvægt, kg pr. hl							
Rug	1923—1930	68.2	68.0	67.4	66.9	68.2	68.8
Hvede	1931—1948	75.4	75.6	75.8	76.0	76.6	77.1
Kornvægt, g pr. 1000 korn							
Rug	1923—1930	28.9	29.6	30.1	28.7	31.4	31.3
Hvede	1931—1948	32.3	38.0	38.6	38.3	37.4	39.2

skifte blev renbrakket i 1901, 1920 og 1923, medens vintersæden på grund af frostskade måtte ompløjes og erstattes med byg i 1899, 1910, 1922, 1942 og 1947. I 1940 og 1948 blev hveden så stærkt angrebet af lyspletsyge og fodsyge, at forsøget måtte kasseres. I vintersæd foreligger der således resultater fra ialt 45 høstår.

Om vintersædens almindelige udvikling i årene anføres, at der i rugen ofte er iagttaget lejesæd i de stærkt kunstgødede

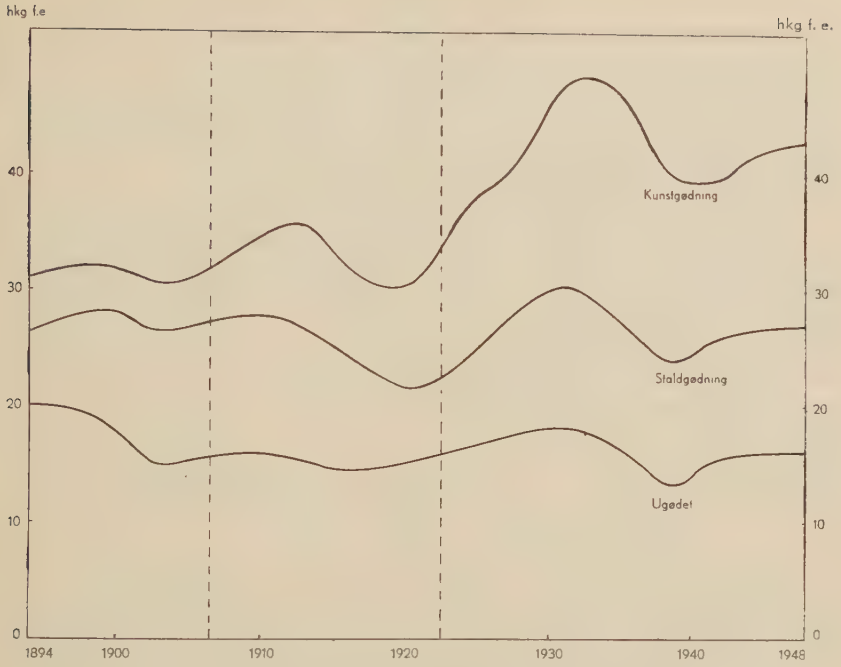


Fig. 1. Vintersæd på Askov Lermark. Udbytte i hkg f. e.

parceller (1 og 1½ kunstgødning). I hveden har der enkelte år været lejesæd ved anvendelse af 1½ kunstgødning. Vinterskade og sommertørke har vel af og til hæmmet udviklingen, men som helhed må afgrøderne betegnes som ret gode.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne af forsøgene med staldgødning og kunstgødning fremgår af tabel 3 og figur 1. Det må her erindres, at der i årene 1894–1907 er gødet direkte med staldgødning til rugen, ligesom der ved 1 kunstgødning i årene 1894—1922 er tilført kvælstof svarende til ca. 250 kg salpeter og fra 1923—1948 til 450 kg salpeter pr. ha.

Medens der ikke har været væsentlig forskel i udbyttet på de ugødede og staldgødede afgrøder i de tre perioder, har de kunstgødede afgrøder givet betydeligt større udbytte i rugen fra 1923—1930 og navnlig i perioden med hvede fra 1931—1948. Den mere stivstråede hvede har således kunnet udnytte de store kvælstofmængder betydeligt bedre end rugen.

Af figur 1 fremgår det, at vækstkårene har været særlig

gunstige for hveden omkring 1930, men meget ugunstige omkring tørkeåret 1940. Det må her bemærkes, at kurverne er tegnet på grundlag af 8-årige gennemsnit. Det største udbytte af hvede er for 1 kunstgødning opnået i 1932 med 45.1 hkg kærne, og det mindste i 1941 med 20.1 hkg kærne pr. ha.

Kurverne viser tillige, at kunstgødning gennem samtlige år, og navnlig efter forøgelsen af kvælstofmængden i 1923, har givet betydeligt større udbytte end staldgødning, hvor vintersæden siden 1906 har måttet leve af levningerne af den staldgødning, der er anvendt til rodfrugt og vårsæd.

I gennemsnit for hele perioden med rug og hvede har udbyttet i hkg korn andraget:

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.
Rug 1894—1930.....	11.9	18.9	24.3
Hvede 1931—1948....	12.6	20.7	32.9

Når udbyttet på de gennem 55 år ugødede parceller således har holdt sig på mellem 12 og 13 hkg kærne pr. ha, står dette antagelig i forbindelse med, at vintersæden er sået efter kløvergræs, hvor der selv i de seneste år har været en om end svag bestand af bælgplanter.

De kunstgødede parceller har gennemgående givet det største halmudbytte og den laveste kærneprocent. Medens der ikke har været væsentlig forskel på kærnens rumvægt, har de ugødede afgrøder navnlig hos hvede haft betydeligt mindre kærnevægt end de gødede afgrøder.

Ensidig kunstgødning. Resultaterne af forsøget med ensidig kunstgødning er meddelt i tabel 4. Det fremgår heraf, at fuld kunstgødning (= 1 kunstg.) i samtlige perioder har givet det største udbytte, og forskellen øges med årene. Mangel på et eller to plantenæringsstoffer har nedsat udbyttet væsentligt.

De to forsøgsled superfosfat alene og kaligødning alene, der dog kun er gennemført med en parcel af hver, har gennem hele forsøgsperioden givet meget nær samme udbytte som ugødet, medens salpeter alene (een parcel) står betydeligt højere.

Fra 1935 er der på tidligere staldgødede parceller indlagt

Tabel 4. Vintersæd, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

		Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
Udbytte, hkg kærne pr. ha							
Rug	1894—1906	12.5	15.7	14.7	11.9	20.9	22.7
»	1907—1922	11.1	15.3	13.7	11.4	21.0	23.4
»	1923—1930	12.6	18.2	12.7	13.8	22.2	28.6
Hvede	1931—1948	12.6	19.9	10.7	13.5	20.9	32.9
Udbytte, hkg halm pr. ha.							
Rug	1894—1906	24.6	31.2	28.9	23.9	41.9	45.6
»	1907—1922	22.4	29.2	28.0	22.7	42.6	49.5
»	1923—1930	21.1	30.8	21.9	22.1	42.7	55.9
Hvede	1931—1948	19.3	35.4	17.0	24.3	37.0	58.7
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.							
Rug	1894—1906	17.4	21.9	20.5	16.7	29.3	31.8
»	1907—1922	15.6	21.1	19.3	15.9	29.5	33.3
»	1923—1930	16.9	24.4	17.0	18.2	30.8	39.8
Hvede	1931—1948	16.4	27.0	14.0	18.4	28.3	44.7
Kærne i pct. af hele afgrøden.							
Rug	1923—1930	37	37	37	38	34	34
Hvede	1931—1948	39	36	39	36	36	36
Rumvægt, kg pr. hl.							
Rug	1923—1930	68.2	67.1	67.4	68.2	66.0	67.4
Hvede	1931—1948	75.4	73.3	75.0	75.8	70.9	75.8
Kornvægt, g pr. 1000 korn.							
Rug	1923—1930	28.9	27.4	28.0	29.0	25.9	30.1
Hvede	1931—1948	32.3	30.0	30.6	33.1	29.4	38.6

forsøgsled med 1 salpeter + 1 kaligødning (= fosforsyremangel) og 1 superfosfat + 1 kaligødning (= kvælstofmangel). Beregnes udbyttet af hvede i disse forsøgsled for årene 1935—1946 i sammenligning med fuld kunstgødning, fås følgende resultat:

Hvede 1935—1946.	Salp. + kalig. fosforsyremangel	Supf. + kalig. kvælstofmangel	Fuld kunstgødning
Kærne	31.3	19.8	31.1
Halm	52.4	31.8	54.8

Tabel 5. Vårsæd, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

		Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
			½	1	1½	1	1½
Udbytte, hkg kærne pr. ha.							
Havre	1894—1906	16.4	—	25.7	—	22.6	—
»	1907—1922	11.3	—	23.7	—	21.3	—
»	1923—1930	13.9	25.1	32.5	36.4	27.5	31.0
Byg	1931—1948	13.5	27.7	35.9	39.4	27.8	32.5
Udbytte, hkg halm pr. ha.							
Havre	1894—1906	23.7	—	38.3	—	33.3	—
»	1907—1922	16.7	—	37.0	—	31.7	—
»	1923—1930	16.8	36.7	48.8	55.5	40.0	45.8
Byg	1931—1948	11.3	24.8	35.1	42.1	25.2	30.4
Udbytte, hkg f.e. pr. ha.							
Havre	1894—1906	18.4	—	29.1	—	25.5	—
»	1907—1922	12.8	—	27.1	—	24.1	—
»	1923—1930	14.7	28.3	36.8	41.4	30.9	35.0
Byg	1931—1948	15.7	32.7	42.9	47.9	32.8	38.6
Kærne i pct. af hele afgrøden.							
Havre	1923—1930	45	41	40	40	41	40
Byg	1931—1948	55	53	51	48	52	52
Rumvægt, kg pr. hl.							
Havre	1923—1930	49.2	51.5	52.5	52.1	52.3	53.2
Byg	1931—1948	65.7	65.3	65.7	65.6	67.2	67.6
Kornvægt, g pr. 1000 korn.							
Havre	1923—1930	35.3	35.8	36.6	35.9	36.6	38.0
Byg	1931—1948	36.9	39.6	41.0	40.0	40.6	41.3

Fosforsyremangel igennem de 12 år har således ikke bevirket nogen nedgang i udbyttet i forhold til fuld kunstgødning på disse tidligere staldgødede parceller. Kvælstofmangel har derimod straks fra første år givet et betydeligt fald til ca. $^2/_3$ af afgrødens størrelse ved fuld kunstgødning — og dette til trods for, at forfrugten kløvergræs hvert år har haft en ypperlig udvikling på de med superfosfat + kaligødning gødede parceller.

De med salpeter + superfosfat og fuld kunstgødning gødede

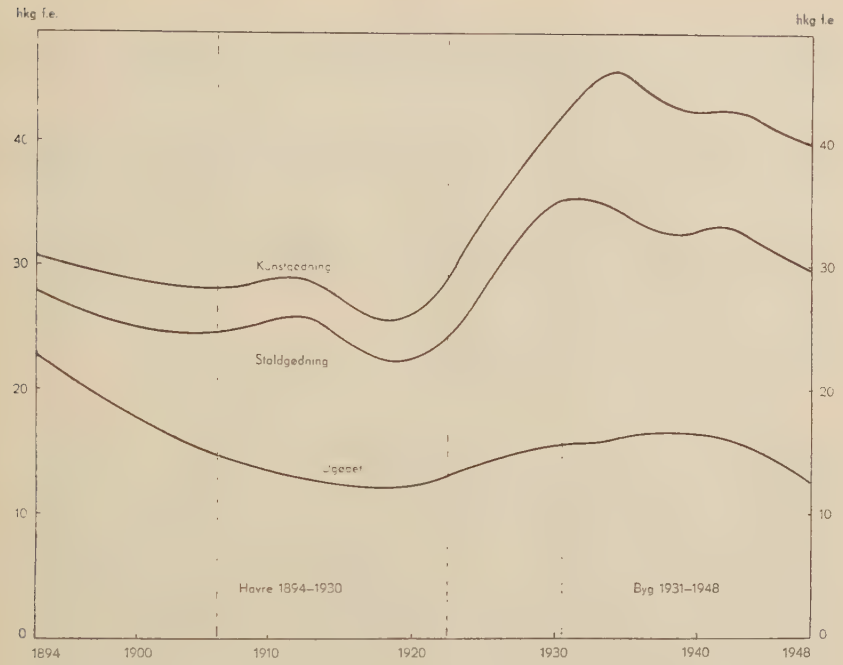


Fig. 2. Vårsæd på Askov Lermark. Udbytte i hkg f. e.

parceller har givet det største halmudbytte og for rugens vedkommende den laveste kærneprocent. I hvede har ugødet og superfosfat givet det mindste halmudbytte og den højeste kærneprocent (39), medens der ikke har været forskel i kærneprocenterne (36) i de øvrige forsøgsled.

Rumvægten har både i rug og hvede været lavest ved kalimangel, der også har den mindste kornvægt. Fuld kunstgødning har navnlig i hvede givet betydelig højere kornvægt end de øvrige forsøgsled.

Ved gennemgang af markerne forår og sommer er der ikke iagttaget let kendelige symptomer på fosforsyre- eller kalimangel.

b. V å r s æ d.

I årene 1894—1930 er der dyrket havre og fra 1931 til 1948 byg i vårsædmarken. I 1905 og 1914 var havren stærkt angrebet af fritfluer. Sommertørken har enkelte år hæmmet afgrødernes udvikling, men som helhed er der høstet gode afgrøder gennem

hele forsøgsperioden. Det største udbytte er høstet i 1935 efter 1½ kunstgødning med 50.6 hkg kærne pr. ha.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne af forsøgene med staldgødning og kunstgødning fremgår af tabel 5 og figur 2. Ved betragtning af disse resultater må det erindres, at vårsæden ikke er tilført staldgødning i 1894—1906. Fra 1907 til 1922 er der i 1 staldgødning tilført 9 tons staldgødning og fra 1922 til 1948 15 tons fast staldgødning pr. ha. I 1 kunstgødning er der fra 1894—1922 givet ca. 250 kg og fra 1923 til 1948 ca. 320 kg salpeter pr. ha foruden superfosfat og kaligødning.

Udbyttet på de ugødede parceller er faldet ret stærkt i de første år, for derefter at give ret ensartede afgrøder fra år til år. Påfaldende er det at se, at de gennem 20—55 år ugødede parceller har kunnet give et udbytte på 13.5—13.9 hkg kærne pr. ha.

Det laveste udbytte såvel for ugødet som for kunstgødning og staldgødning noteres i perioden 1907—1922, der omfatter de tre år 1917, 1919 og 1921, da sommertørken hæmmede havrens udvikling. De 9 tons staldgødning, der i denne periode er tilført de staldgødede parceller, har ikke formået at hæve havrens udbytte, der her ligger 1.3 hkg kærne lavere end i 1894—1906.

Fra 1923 til 1948, da gødningsmængderne forøges, stiger udbyttet for staldgødning og kunstgødning meget stærkt. Kurverne i fig. 2 viser, at udbyttet efter kunstgødning og staldgødning følges jævnt fra år til år. Efter 1931, da der er dyrket byg, er forskellen dog langt større end i årene med havre. Dette viser, dels at de nye stivstråede bygsorter gennemgående har givet større udbytte, men også, at de bedre har formået at udnytte de større kvælstoftilskud end havren.

En beregning af merudbyttet mod ugødet for de to perioder 1923—1930 med havre og 1931—1948 med byg giver herefter følgende resultat:

	Kunstgødning			Staldgødning	
Havre	½	1	1½	1	1½
Gødskning, kg kvælstof . . .	25	50	75	72	108
Merudb., hkg pr. ha	11.2	18.6	22.5	13.6	17.1
Byg					
Gødskning, kg kvælstof . . .	25	50	75	75	112
Merudb., hkg kærne pr. ha	14.2	22.4	25.9	14.3	19.0

De øverst anførte tal angiver gødningens indhold i kg kvælstof pr. ha. Ved tilførsel af omtrent samme mængde kvælstof i 1½ kunstgødning og 1 staldgødning er der høstet 8.9 hkg havre og 11.6 hkg byg mere efter kunstgødning end efter staldgødning.

Beregnes værdiforholdet mellem de to gødninger, idet kvælstof i kunstgødning sættes = 100, opnås følgende resultater[1]).

		Forholdstal for staldgødningens værdi. (Kunstgødning = 100)	
		1 staldgødning	1½ staldgødning
Havre	1923—1930....	45	41
Byg	1931—1948....	34	34

Kvælstof i staldgødning har herefter til havre haft en værdi af 41—45 pct. og til byg endog kun 34 pct. i forhold til kunstgødning. Ved denne beregning er der kun taget hensyn til de direkte tilførte kvælstofmængder, men for begge gødninger må det antages, at der er nogen eftervirkning efter de ret store gødningsmængder, der er givet i den forudgående rodfrugtafgrøde.

De ugødede afgrøder har både til havre og byg givet det mindste halmudbytte, men den højeste kærneprocent, medens de stærkt kunstgødede afgrøder navnlig i byg har givet det største halmudbytte og den laveste kærneprocent. Rumvægten har for byg været lidt større for de staldgødede end for de kunstgødede afgrøder. Vægten for 1000 korn har navnlig for byg været betydeligt lavere for de ugødede end for de gødede forsøgsled.

Ensidig kunstgødning. Resultaterne af forsøgene med ensidig anvendelse af kunstgødning fremgår af tabel 6.

Fuld kunstgødning har i alle perioder givet det største udbytte, og forskellen øges med årene. Ensidig gødskning med superfosfat eller kaligødning har på det nærmeste givet samme kærneudbytte som ugødet. Når kaligødning alene i de sidste to perioder har givet betydeligt større halmudbytte end ugødet, står dette i forbindelse med, at udlæget i disse parceller er vokset særligt stærkt til og derved har foroget »halmudbyttet«. Anvendel-

1) Denne og følgende beregninger af gødningernes indbyrdes værdiforhold er udført ved grafisk interpolering.

Tabel 6. Vårsæd, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
Udbytte, hkg kærne pr. ha.						
Havre 1894—1906	16.4	20.1	18.4	16.2	24.7	25.7
» 1907—1922	11.3	13.6	14.0	10.8	20.7	23.7
» 1923—1930	13.9	21.9	15.3	13.1	26.0	32.5
Byg 1931—1948	13.5	21.5	13.8	13.4	26.7	35.9
Udbytte, hkg halm pr. ha.						
Havre 1894—1906	23.7	29.7	26.2	24.6	35.4	38.3
» 1907—1922	16.7	23.3	20.3	18.3	29.9	37.0
» 1923—1930	16.8	25.6	19.0	21.1	35.5	48.8
Byg 1931—1948	11.3	21.2	11.5	15.1	24.8	35.1
Udbytte, hkg f.e. pr. ha.						
Havre 1894—1906	18.4	22.7	20.6	18.4	27.7	29.1
» 1907—1922	12.8	16.0	15.7	12.7	23.2	27.1
» 1923—1930	14.9	23.4	16.5	15.2	28.8	36.8
Byg 1931—1948	15.7	25.7	16.1	16.4	31.6	42.9
Kærne i pct. af hele afgrøden.						
Havre 1923—1930	45	46	45	38	42	40
Byg 1931—1948	55	50	55	47	52	51
Rumvægt, kg pr. hl.						
Havre 1923—1930	49.2	46.6	50.3	49.3	50.5	52.5
Byg 1931—1948	65.7	63.4	65.3	64.3	62.3	65.7
Kornvægt, g pr. 1000 korn.						
Havre 1923—1930	35.3	34.1	34.9	35.1	34.2	36.6
Byg 1931—1948	36.9	37.3	35.6	36.0	34.7	41.0

sen af salpeter alene har navnlig efter forøgelsen af kvælstoftilskuddet i 1923 givet et betydeligt merudbytte. Salpeter + superfosfat har gennem alle perioder givet fra 4 til 7 hkg kærne mere end salpeter alene. Ved overgangen fra havre til byg stiger kærneudbyttet, og halmudbyttet falder for alle de salpetergødede forsøgsled.

For de to forsøgsled, salpeter + kaligødning og superfosfat

+ kaligødning, der først er begyndt i 1935, har udbyttet i 1935—1948 sammenlignet med fuld kunstgødning andraget:

	Udbytte i hkg pr. ha 1935—1948		
	salp. + kalig.	supf. + kalig.	fuld kunstgødning
Byg.	fosforsyremangel	kvælstofmangel	
Kærne	33.4	19.5	35.6
Halm	31.8	23.6	34.8

Ligesom for vintersæd har fosforsyremangel igennem de 14 år ikke nedsat udbyttet væsentligt i forhold til fuld kunstgødning. Kvælstofmangel har derimod straks fra første år bevirket en betydelig nedgang i udbyttet.

Den særlig lave kærneprocent for ensidig kaligødning skyldes, at udlæget, som foran nævnt, her er vokset særligt stærkt til og har givet en væsentlig forøgelse af »halmafgrøden«. Dette giver sig også udslag i en høj kvælstofprocent i halmen. I byg har ugødet og ensidig superfosfat givet særlig høj kærneprocent, medens de salpetergødede parceller og navnlig kaligødning alene har lav kærneprocent.

Kærnens rumvægt er højest for de fuldgødede parceller og navnlig for byg lav for de salpetergødede, men kalimanglende forsøgsled. Kornvægten er ligeledes højest for fuld kunstgødning, medens kalimangel har givet små kærner. I byg møder fuld kunstgødning endog med en kornvægt på 41.0 mod 34.7 for salpeter + superfosfat — et tegn på i hvor høj grad kalitilførsel er nødvendig for fuld udvikling af kærnen.

De ensidigt gødede — kvælstof- og kalimanglende parceller — giver sig om foråret til kende som lyse pletter i marken. Kalimangel viser sig som hvidgule pletter på bladene og virker på afstand mere hvidt end gult, medens kvælstofmangel giver parcellen en mere hvidgul farve. Disse symptomer er mere fremtrædende i byg end i havre. Når varmen kommer, forsvinder de lyse pletter. Planterne på de stærkt kalimanglende parceller — salpeter + superfosfat — står dog sommeren igennem med lidt lysegrøn farve og med uensartet »tottet« vækst. Kvælstofoverskud giver mørkegrøn farve, og modningen sinkes.

I de sidste år er der i forsøgsleddet salpeter + kaligødning i maj måned iagttaget svage symptomer på fosforsyremangel. Bladene er mørkere end på de fuldgødede parceller, og bladskederne får et rødligt skær.

Tabel 7. Runkelroer, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Udbytte, hkg roer pr. ha.						
1894—1906	203	—	498	—	454	—
1907—1922	119	—	554	—	403	—
1923—1948	80	459	733	834	542	714
pct. tørstof i rod.						
1894—1906	13.9	—	12.3	—	13.2	—
1907—1922	14.1	—	11.8	—	12.7	—
1923—1948	15.4	13.0	11.9	11.4	13.3	12.7
Udbytte, hkg tørstof i rod pr. ha.						
1894—1906	28.2	—	61.5	—	59.8	—
1907—1922	16.8	—	65.2	—	51.2	—
1923—1948	12.3	59.7	87.2	95.3	72.1	90.7
Udbytte, hkg f.e. i rod pr. ha.						
1894—1906	25.6	—	55.9	—	54.4	—
1907—1922	15.3	—	59.3	—	46.5	—
1923—1948	11.2	54.3	79.3	86.6	65.6	82.5
Udbytte, hkg top pr. ha.						
1894—1906	73	—	138	—	121	—
1907—1922	64	—	172	—	128	—
1923—1948	46	158	219	254	174	213
Udbytte, hkg tørstof i top pr. ha.						
1931—1948	6.3	17.2	22.8	25.5	20.3	23.8

c. Rodfrugter.

Parcellerne i rodfrugtskiftet har i 1894—1922 været delt i to halvdele, der skiftevis er dyrket med runkelroer og kartofler. Fra 1923 er der dyrket runkelroer i hele marken med undtagelse af 1944—1947, i hvilke år parcellerne af hensyn til foderanalyser er tilsået halvt med kålroer og halvt med foderbeder.

Runkelroerne har næsten hvert år været angrebet af rodbrand og i enkelte år tillige af bedefluer, men da roerne er blokhakkede efter markør og først udtyndet, når angrebene var i aftagende, er det som regel lykkedes at få en nogenlunde god

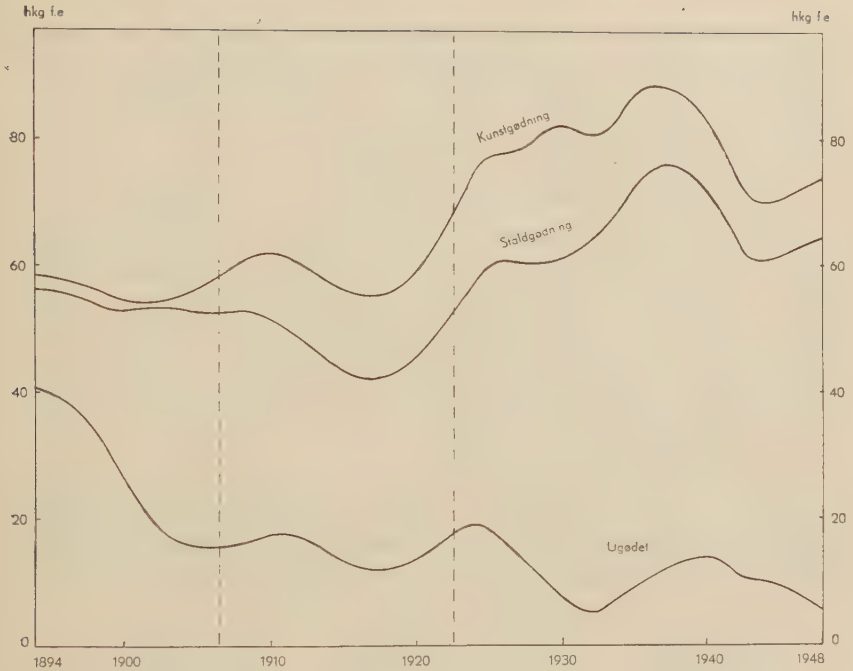


Fig. 3. Runkelroer på Askov Lermark. Udbytte i hkg f. e.

plantebestand. En tid var det en almindelig antagelse, at superfosfat modvirkede angreb af rodbrand, men iagttagelser og optællinger har ikke givet resultater, der tyder på sikre forskelle i angrebet på de forskelligt gødede parceller. På de alsidigt gødede parceller har planteantallet i gennemsnit for 1923—1948 været 60—62.000 pr. ha, medens det for de ugødede og ensidigt gødede parceller, hvor planterne har været mindre modstandsdygtige, kun har andraget 35—52.000 pr. ha.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne fra forsøgene fremgår af tabel 7 og figur 3. På de ugødede parceller falder udbyttet stærkt i de første år for derefter i 1907—1922 at give 16.8 og i 1923—1948 kun 12.3 hkg tørstof pr. ha. Det skal dog her bemærkes — som det fremgår af fig. 3 — at der i de sidste 4 år på grund af stærke angreb af bedefluer også er høstet relativt små afgrøder på de staldgødede og kunstgødede parceller.

De staldgødede parceller er indtil 1922 gødet med 27 tons

fast staldgødning og fra 1923 til 1948 med 25 tons fast staldgødning + 16 tons ajle pr. ha. For de kunstgødede parceller er mængden af chilesalpeter forhøjet fra 250 til 450 kg pr. ha i 1907, og fra 1923 er der ved 1 kunstgødning gødet med ca. 1000 kg salpeter pr. ha.

Disse ændringer i gødningsfordelingen har bevirket en væsentlig forskel i udbyttet efter staldgødning og kunstgødning. Som det fremgår af fig. 3, har der kun været ringe forskel i udbyttet i årene 1894—1906. Stigningen i salpetertilskuddet i 1907 virker stærkt til gunst for kunstgødningen, medens forøgelsen i tilførslen både af staldgødning og kunstgødning fra 1923 bevirker en stærk stigning i udbyttet både af de staldgødede og kunstgødede afgrøder i sidste periode.

For første periode, 1894—1906, hvor der ikke har været væsentlig forskel på udbyttet efter staldgødning og kunstgødning, stiller forholdet mellem kvælstoftilførselen og merudbyttet mod ugødet sig således:

1894—1906	Tilført	Merudbytte
Staldgødning.....	121.5 kg kvælstof	31.6 hkg tørstof
Kunstgødning.....	38.8 » »	33.3 » »

En tilførsel af 121.5 kg kvælstof i fast staldgødning har således givet mindre merudbytte end 38.8 kg kvælstof i kunstgødning — eller m. a. o. kvælstof i kunstgødning har under disse forhold kunnet erstatte omkring den tredobbelte mængde kvælstof i fast staldgødning.

For sidste periode, hvor der er anvendt staldgødning + ajle, fremgår gødningsanvendelsen i kg plantenæringsstof og merudbyttet af følgende oversigt:

1923—1948	Kunstgødning			Staldgødning	
Gødskning:	½	1	1½	1	1½
Kvælstof, kg pr. ha	80	160	240	213	320
Fosforsyre » »	29	58	87	97	145
Kali » »	65	130	195	250	375
Merudbytte:					
Tørstof i hkg pr. ha	47.4	74.9	83.0	59.8	78.4

Dette forhold er på grundlag af de tilførte kvælstofmængder demonstreret i fig. 4. Ved interpolation finder man herefter føl-

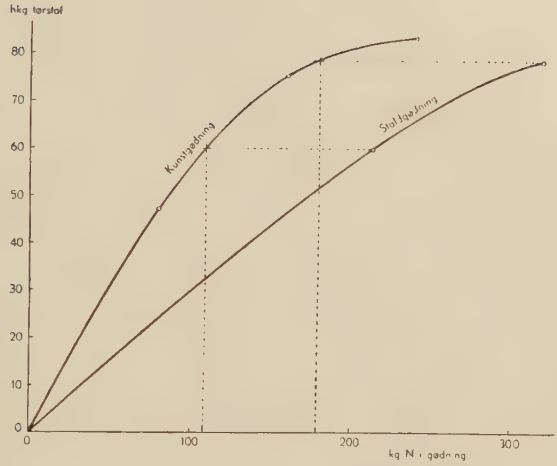


Fig. 4. Merudbyttekurver for staldgødning og kunstgødning til runkelroer på Askov Lermark 1923-1948. Tegningen viser også den grafiske beregning af værdiforholdet mellem kunstgødning og staldgødning.

gende værdiforhold mellem kunstgødning og staldgødning + ajle.

	Forholdstal for staldgødningens værdi. (Kunstgødning = 100)
1 staldgødning	51
1½ »	58

Ved sammenligning med det foran anførte værdiforhold og med den forholdsvis lave virkning, der er fundet i forsøgene med vårsæd, må det erindres, at den her anførte værdiberegning gælder staldgødning + ajle, medens det foran anførte værdiforhold gælder for staldgødning alene. Hvis man antager, at kvælstof i ajle ved nedharvning har en værdi af 75 pct. i forhold til kunstgødning, vil den faste staldgødning i disse forsøg, 1923—1948, have en værdi på gennemsnitlig 42 pct. i forhold til kunstgødning.

Det må her erindres, at der er en væsentlig forskel på forholdet mellem indholdet af kvælstof, fosforsyre og kali i de to gødninger. Da kvælstoffet i den faste staldgødning dels på

Tabel 8. Runkelroer, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
			Udbytte, hkg roer pr. ha.			
1894—1906	203	281	242	181	428	498
1907—1922	119	174	201	121	393	554
1923—1948	80	91	166	42	304	733
			pct. tørstof i rod.			
1894—1906	13.9	12.7	13.5	13.9	12.6	12.3
1907—1922	14.1	12.5	13.8	13.8	12.3	11.8
1923—1948	15.4	12.4	15.2	14.1	12.5	11.9
			Udbytte, hkg tørstof i rod pr. ha.			
1894—1906	28.2	35.7	32.7	25.1	54.1	61.5
1907—1922	16.8	21.7	27.7	16.7	48.5	65.2
1923—1948	12.3	11.2	25.2	5.9	37.9	87.2
			Udbytte, hkg f.e. i rod pr. ha.			
1894—1906	25.6	32.5	29.7	22.8	49.2	55.9
1907—1922	15.3	19.7	25.2	15.2	44.1	59.3
1923—1948	11.2	10.2	22.9	5.3	34.5	79.3
			Udbytte, hkg top pr. ha.			
1894—1906	73	116	73	69	124	138
1907—1922	64	103	83	63	151	172
1923—1948	46	74	75	25	166	219
			Udbytte, hkg tørstof i top pr. ha.			
1931—1948	6.3	6.3	10.4	2.4	18.1	22.8

grund af fordampning af ammoniak og dels på grund af tungt omsættelige organiske forbindelser har en langt ringere virkning end kvælstof i kunstgødning, må den faste staldgødning betragtes som en kvælstoffattig, men fosforsyre- og kalirig gødning.

Udbyttet af rod og top (tabel 7) har i alle perioder været mindre efter 1 staldgødning end efter 1 kunstgødning, medens tørstofprocenten har været højest for 1 staldgødning. Dette forhold omtales nærmere senere.

Ensidig kunstgødning (tabel 8). Ensidig anven-

delse af salpeter har indtil 1922 givet større tørstofudbytte, men i 1923—1948 lidt mindre end ugødet. Årsagen hertil må søges i, at kali- eller fosforsyremangel — modsat kornafgrøderne — har hindret de stærkt kaliforbrugende runkelroer i at udnytte det større tilskud af salpeter fra 1923. Anvendelsen af superfosfat alene har navnlig i de to sidste perioder ligget betydeligt over ugødet. Afgrødernes størrelse er her navnlig begrænset af kvælstofmangel, idet salpeter + superfosfat gennem alle årene har givet betydeligt større udbytte end superfosfat alene.

Ensidig anvendelse af kali har i de to første perioder givet meget nær samme udbytte, men i 1923 -1948 kun halvt så meget som ugødet. Årsagen hertil kan måske skyldes en giftvirkning af de forholdsvis store kalimængder, der er anvendt fra 1923. Den store nedgang i udbyttet efter salpeter + superfosfat fra første til sidste periode skal antagelig ses i belysning af en stærk kaliudpining af jorden, idet fuld kunstgødning i samme årrække giver et stigende merudbytte i forhold til salpeter + superfosfat.

De to forsøgsled, salpeter – kaligødning og superfosfat + kaligødning, der først er begyndt i 1935 på tidligere staldgødede parceller, har i gennemsnit for 1935—1948 givet følgende udbytte sammenlignet med fuld kunstgødning:

	Udbytte i hkg pr. ha		
	salp. + kalig.	supf. + kalig.	fuld kunst-
1935—1948	fosforsyremangel	kvælstofmangel	gødning
Roer.....	385	358	673
Tørstof.....	50.0	55.2	87.6

Ligesom i korn har kvælstofmangel bevirket en stærk nedgang i udbyttets størrelse, men i modsætning til korn har fosforsyremangel til runkelroer givet en stor nedgang i udbyttet i forhold til fuld kunstgødning.

Af tabel 7 og 8 fremgår det, at tørstofprocenten i roerne varierer stærkt fra forsøgsled til forsøgsled. I gennemsnit for årene 1923—1948 varierer tørstofindholdet således fra 11.4 til 15.4 pct. For henholdsvis staldgødning og kunstgødning, hvor der er anvendt forskellige mængder gødning, følger tallene den kendte regel: Med stigende tilskud stiger udbyttet af roer,

og tørstofprocenten falder. Men med samme roeudbytte er tørstofprocenten større for staldgødning end for kunstgødning. 1 staldgødning giver således i 1923—1948 langt større roeudbytte (542 hkg) end ½ kunstgødning (459 hkg), men desuagtet er tørstofprocenten 13.3 for 1 staldgødning og 13.0 for ½ kunstgødning. 1½ staldgødning giver kun lidt mindre roeudbytte end 1 kunstgødning, men tørstofprocenten er desuagtet 12.7 for staldgødning mod kun 11.9 for kunstgødning. Den lavere tørstofprocent i de kunstgødede afgrøder kan måske føres tilbage til, at forholdet mellem tilførselen af kvælstof, fosforsyre og kali, som tidligere nævnt, er meget forskelligt i de to gødninger.

Tørstofprocenten har iøvrigt været lavest for fuld kunstgødning og de salpetergødede afgrøder, men høj for de små afgrøder på de ugødede parceller og de med superfosfat alene gødede parceller. Til trods for at superfosfat alene i 1923—1948 har givet omtrent dobbelt så stort udbytte af roer (166 hkg) som salpeter alene (91 hkg), har tørstofprocenten endog været 15.2 for superfosfat mod kun 12.4 for salpeter.

I forhold til roden har udbyttet af top været særligt højt efter ensidig salpeter, ensidig kaligødning og ugødet, men lavest efter fuld kunstgødning og staldgødning.

På de ensidigt kvælstofgødede parceller får roerne en kraftig, stærk grøn top, men der er ofte stor forskel på roernes størrelse, således at der findes mange små og enkelte store roer. Superfosfat alene giver derimod en ret ensartet bestand af lige store roer, der er let kendelige på deres, på grund af kvælstofmangel, langt lysere topfarve.

I de senere år har roerne på de med ensidig kaligødning gødede parceller været små og med et sygeligt udseende, der tyder på forgiftning — kalioverskud. Kalimangel (salpeter + superfosfat) viser sig ved, at bladene i forsommeren antager et kruset, buklet udseende, og stilkenes farve bliver mere orangegul end normalt. Bladrosetten bliver mere udbredt, senere visner de yderste blade, og i randen af de andre optræder brune og tørre partier, og enkelte planter visner helt bort.

K å l r o e r. Som foran omtalt, er der af hensyn til udførelsen af foderanalyser i staldgødede og kunstgødede afgrøder dyrket både runkelroer og kålroer i rodfrugtskiftet i årene 1944—

Tabel 9. Kålroer og runkelroer, udbytte i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1944—1947.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Kålroer.						
Roer	275	634	750	755	702	817
pct. tørstof i roer	13.3	11.9	10.8	10.3	12.0	11.1
Top	35	81	100	113	87	102
Tørstof i rod	36.5	75.3	80.8	77.6	84.3	90.3
» » top	4.9	10.5	12.6	13.9	1.4	13.1
» » rod + top	41.4	85.8	93.4	91.5	95.7	103.4
Runkelroer.						
Roer	46	189	427	522	314	464
pct. tørstof i roer	16.5	16.6	14.5	13.9	15.5	14.9
Top	40	105	189	206	131	182
Tørstof i rod	7.6	31.4	61.8	72.7	48.7	69.1
» » top	4.8	12.9	21.3	22.7	15.3	21.2
» » rod + top	12.4	44.3	83.1	95.4	64.0	90.3

1947. Resultaterne af disse 4 års forsøg med de to rodfrugtarter fremgår af tabel 9 og 10.

Når udbyttet af kålroer har været større end af runkelroer, må det bemærkes, at der i disse år har været stærke angreb af bedefluer og ådselbillelarver i bederoerne, medens det har været forholdsvis gode kålroeår. Man må derfor ikke herfra drage direkte sammenligning mellem udbyttet af kålroer og bederoer. Der skal her lige erindres om, at forsøgene med forskellige rodfrugtarter, der er gennemført i 1925—1936 viste, at runkelroer (88 hkg tørstof) og kålroer (89) gav meget nær samme udbytte ved Askov Lermark.

I forsøgene her har det stedse vist sig, at kålroer gav en bedre bestand og voksede kraftigere til på de ugødede og svagt gødede parceller end runkelroer. Omvendt viser forsøgene, at runkelroer bedre end kålroer formår at udnytte de større tilførsler både af staldgødning og kunstgødning. Medens kålroer således når maksimumsudbyttet 80.8 hkg tørstof i rod ved 1 kunstgødning, og udbyttet derefter falder til 77.6 hkg ved 1½ kunstgødning, giver runkelroer et stærkt stigende udbytte også fra 1 til 1½ kunstgødning. I modsætning til runkelreor, der har givet det største udbytte ved 1 og 1½ kunstgødning, har kålroer givet

Tabel 10. Kålroer og runkelroer, udbytte i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1944—1947.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødn.
Kålroer.								
Roer	275	198	299	176	408	474	463	750
pct. tørstof i roer	13.3	12.6	13.6	12.3	11.1	11.9	12.7	10.8
Top	35	33	42	26	87	63	52	100
Tørstof i rod	36.5	25.0	40.6	21.7	45.4	56.2	58.8	80.8
» » top	4.9	4.8	6.0	3.7	11.3	8.3	6.8	12.6
Tørstof i rod + top	41.4	29.8	46.6	25.4	56.7	64.5	65.6	93.4
Runkelroer.								
Roer	46	17	115	4	151	99	225	427
pct. tørstof i roer	16.5	14.7	16.4	20.0	15.4	16.4	16.6	14.5
Top	40	28	73	6	153	66	85	189
Tørstof i rod	7.6	2.5	18.9	0.8	23.2	16.2	37.4	61.8
» » top	4.8	3.0	8.5	0.8	17.1	7.8	9.8	21.3
Tørstof i rod + top	12.4	5.5	27.4	1.6	40.3	24.0	47.2	83.1

mest ved 1 og 1½ staldgødning. Dette forhold viser, at kålroer er relativt bedre betalere for staldgødning end foderbeder, der sætter særlig pris på de saltholdige kunstgødninger.

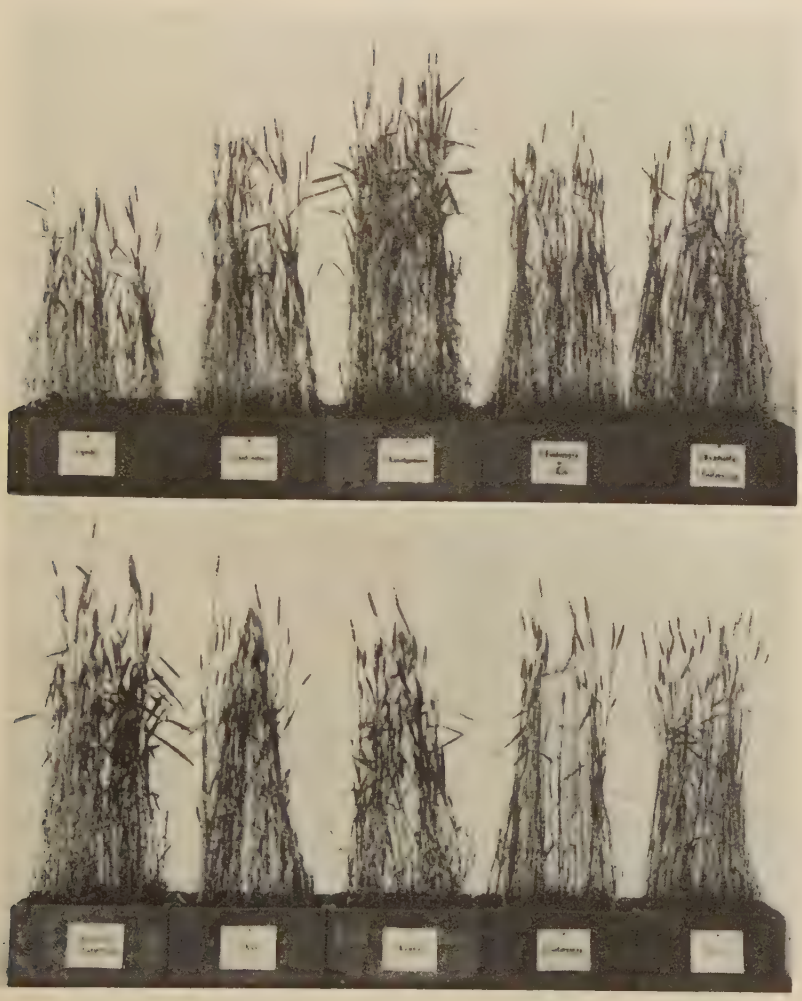
Tørstofprocenten falder i de alsidigt gødede forsøgsled med stigende gødskning og afgrødestørrelse, men er med samme roestørrelse større efter staldgødning end efter kunstgødning.

Både absolut og i forhold til rodudbyttet har foderbederne givet langt større udbytte af top end kålroer.

Af forsøgene med ensidig kunstgødning (tabel 10) fremgår det, at ensidig anvendelse af salpeter og kaligødning til begge rodfrugtarter har givet betydeligt mindre udbytte end ugødet, medens superfosfat alene navnlig til runkelroer har givet et stort merudbytte i forhold til ugødet.

Sammenlignes de to forsøgsled, fosforsyre- og kvælstofmangel, der først er gennemført fra 1935, fremgår resultatet for de sidste 4 år, hvor der er dyrket både kålroer og runkelroer, af følgende oversigt.

	Udbytte i hkg tørstof pr. ha			
1944—1947	ugødet	salp. + kalig. fosforsyremangel	supf. + kalig. kvælstofmangel	fuld kunstgødning
Kålroer	36.5	56.2	58.8	80.8
Runkelroer	7.6	16.2	37.4	61.8



Øverst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.

Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. staldgødning.

Mangel på et næringsstof har bevirket en betydelig stærkere nedgang i udbyttet af runkelroer end af kålroer. Dette i forbindelse med de større afgrøder af kålroer, der er høstet på de helt

Øverst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.
Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. ugødet.

ugødede parceller, stemmer godt overens med den almindelige iagttagelse, at kålroer lykkes bedre, og i det hele trives bedre på magre og gødningsfattige jorder end runkelroer.

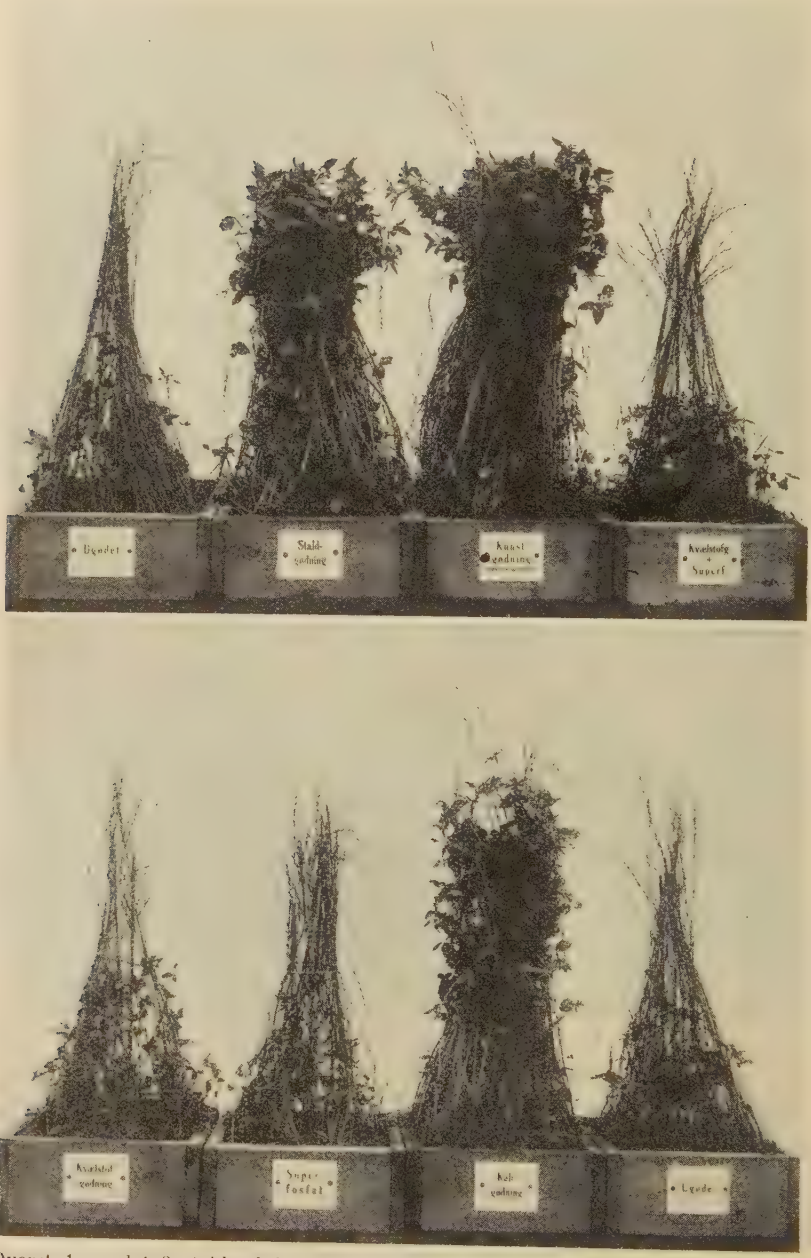
Overst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.

Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. ugodet.

Tørstofprocenten i kålroer er i forhold til roestørrelsen lav efter gødskning med salpeter alene og kali alene samt for salpeter + superfosfat.

d. Kløvergræs.

Af hensyn til faren for kløverål er der i 1902—1905 og i



Overst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning. 4. kvælstof- og fosforsyregødning.
Nederst: 1. kvælstofgødning, 2. fosforsyregødning, 3. kaligødning. 4. ugødet.

Tabel 11. Kløvergræs, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Udbytte, hkg hø pr. ha.						
1894—1906	48.0	—	62.6	—	58.9	—
1907—1922	30.7	—	57.0	—	49.2	—
1923—1948	30.0	54.5	61.3	60.0	66.4	73.1
Udbytte, hkg f.e. pr. ha.						
1894—1906	19.2	—	25.0	—	23.6	—
1907—1922	12.3	—	22.8	—	19.7	—
1923—1948	12.0	21.8	24.5	24.0	26.6	29.2
pct. bælgplanter i kløvergræs.						
1907—1918	29	—	22	—	28	—
1923—1948	39	51	53	52	44	42

1911—1914 udlagt med rundbælgblanding, og i 1919—1922 er der i stedet for kløvergræs sået vikkehavreblanding. Alle de øvrige år er der indtil 1935 udlagt med en rødkløvergræsblanding, og fra 1936 er der for at sikre bestanden anvendt både rødkløver og lucerne i udlægget.

Udbyttet af kløvergræsmarken veksler ret stærkt fra år til år. Årsagen hertil kan i alle tilfælde føres tilbage til tørkeperioder eller en for dårlig bælgplantebestand i udlægsåret.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne af såvel udbyttebestemmelser som botaniske analyser af afgrøderne fremgår af tabel 11. Medens udbyttet efter kunstgødning i gennemsnit for de to første perioder står højest, er det i 1923—1948 staldgødning, der møder med det største udbytte i hkg hø pr. ha. Dette skyldes antagelig, at kløvergræsmarken i 1894—1906 er tildelt 250 kg og i 1907—1922 131 kg salpeter, medens der ikke er givet kvælstofgødning i 1923—1948. Den stærkere tildeling af salpeter i dæksæden i de senere år har ofte medført, at denne er vokset så stærkt til, at kløverudlægget har taget skade.

Når udbyttet på de ugødede parceller ligger ret højt, må det erindres, at der her er tale om bælgplanteblandinger, der jo for en væsentlig del selv sørger for kvælstofforsyningen.

Tabel 12. Kløvergræs, udbytte og kvalitet.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
			Udbytte, hkg hø pr. ha.			
1894—1906	48.0	56.1	47.2	50.5	57.8	62.6
1907—1922	30.7	38.5	26.2	36.9	42.5	57.0
1923—1948	30.0	25.0	21.0	43.4	21.1	61.3
			Udbytte, hkg f. e. pr. ha.			
1894—1906	19.2	22.4	18.9	20.2	23.1	25.0
1907—1922	12.3	15.4	10.5	14.8	17.0	22.8
1923—1948	12.0	10.0	8.4	17.3	8.4	24.5
			pct. bælgplanter i kløvergræs.			
1907—1918	29	13	22	47	12	22
1923—1948	39	36	18	65	13	53

Indholdet af bælgplanter i den høstede kløvergræsblanding har i de to første perioder været højest for ugødet og lavest for 1 kunstgødning. Fra 1923, da der ikke gives kvælstof til de kunstgødede afgrøder, er det derimod kunstgødning, der giver den største bælgplanteprocent i blandingen. Det må i denne forbindelse erindres, at der i 1923—1948 er gødet direkte med superfosfat og kaligødning til de kunstgødede afgrøder, medens de staldgødede afgrøder har måttet leve af eftervirkningen af den staldgødning og ajle, der er givet til rodfrugt og vårsæd.

Ensidig kunstgødning (tabel 12). Nedgangen i udbyttet på de ugødede og ensidigt gødede parceller er ikke så fremtrædende som for de andre afgrøder, idet bælgplanterne til dels selv sørger for kvælstofforsyningen.

Det er iøvrigt påfaldende, i hvor høj grad såvel udbyttet som indholdet af bælgplanter i afgrøden er afhængig af tilførselen af kali. I de to første perioder, da der er anvendt salpeter til kløvergræs, har salpeter og salpeter + superfosfat givet et lille merudbytte, medens de efter 1923, da der ikke er kvælstofgødet til kløvergræs, har givet mindre udbytte end ugødet. Superfosfat alene står i alle perioder, men navnlig i sidste periode, under ugødet; disse ensidigt gødede parceller er gennem årene blevet stærkere udpint for kali end de helt ugødede parceller.

Den negative virkning af superfosfat alene står antagelig også i forbindelse med, at superfosfat anvendt om foråret ofte svider bladene på kløveren. Kaligødning alene har navnlig efter 1923, da kalitilførselen er foregået, givet et ret stort merudbytte og en langt tættere kløverbestand end de ikke-kaligødede parceller.

Bælgplanteprocenten i afgrøden er mindst i de med salpeter og superfosfat gødede parceller, højere i de ugødede og højest i de ensidigt med kali gødede parceller. Når der gives kaligødning til salpeter + superfosfat, øges udbyttet stærkt, og samtidig fremmes bælgplanternes vækst på græssernes bekostning.

For de to forsøgsled fosforsyre- og kvælstofmangel, der i 1935 blev indlagt på tidligere staldgødede parceller, stiller forholdet sig således:

1935—1948	Salp. + kalig. fosforsyremangel	Supf. + kalig. kvælstofmangel	Fuld kunstgødning
hkg hø pr. ha	54.3	68.0	61.7
Bælgplanteprocent	46	56	51

Mangelen på fosforsyre har således nedsat såvel udbyttet som bælgplanteprocenten, medens kvælstofmangel har øget både udbyttet og indholdet af bælgplanter i afgrøden. Dette sidste skyldes uden tvivl, at kvælstofmangelen hæmmer dæksæden, medens tilførselen af fosforsyre og kali fremmer kløverens vækst, således at der her har været et særdeles vellykket udlæg på disse parceller. Sammenlignet med kaligødning alene (37.7) har superfosfat + kaligødning i disse år givet et merudbytte på 30.3 hkg hø pr. ha.

Den stærkt udprægede kalimangel viser sig i marken som brunlige pletter langs bladrandene hos rødkløver, men som hvide småpletter ved bladrandene af lucerne. I udlægsmarken kan kløveren selv på stærkt kalimanglende parceller stå med ret god bestand, men i løbet af vinteren dør de fleste planter. Kalimangelsymptomer iagttages oftest i 1. slæt, og de ses sjældent i efterslætten.

e. Gennemsnit af sædskiftet.

På tilsvarende måde som for de enkelte afgrøder er der i tabel 13 og 14 beregnet det gennemsnitlige udbytte for hele sæd-

Tabel 13. Gennemsnit af sædskiftet, udbytte i hkg f. e. pr. ha.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
1894—1906	20.2	—	35.5	—	32.7	—
1907—1922	14.0	—	35.6	—	29.0	—
1923—1948	13.8	34.9	46.9	50.8	37.9	44.7

skiftet: 1. vintersæd, 2. runkelroer, 3. vårsæd og 4. kløvergræs, udbyttet er anført i hkg f. e. for hver af de tre perioder.

For forsøget til sammenligning mellem staldgødning og kunstgødning er tillige foretaget en beregning af gennemsnitsudbyttet for 8-årige perioder med et års forskydning, og på grundlag heraf er i fig. 5 tegnet frihåndskurver, der demonstrerer variationen i udbyttet gennem de 55 år.

S t a l d g ø d n i n g og k u n s t g ø d n i n g. Udbyttet på de ugødede parceller falder ret stærkt i de første år for derefter som gennemsnit for såvel 1907—1922 og 1923—1948 at give et

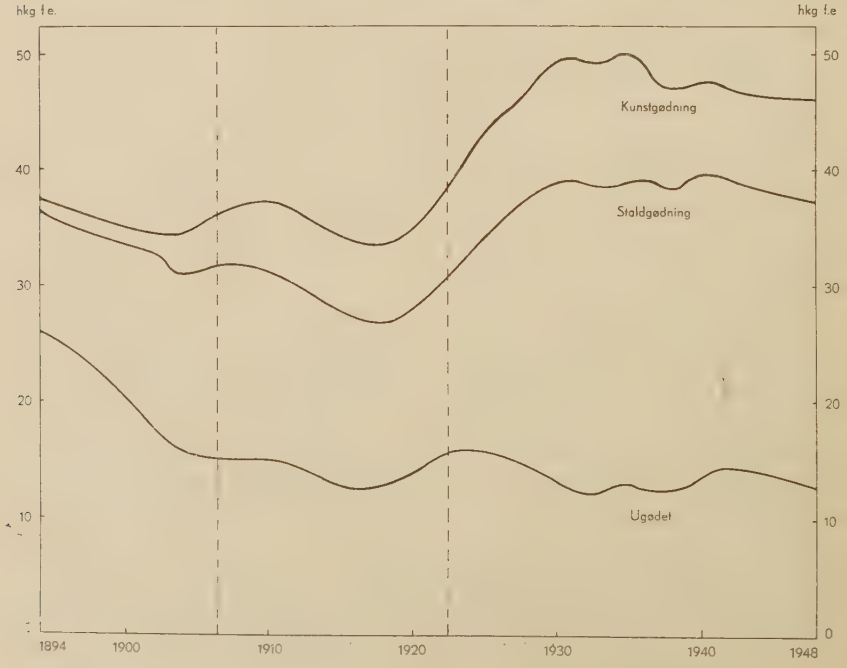


Fig. 5. Gennemsnit af sædskiftet på Askov Lermark. Udbytte i hkg f. e.

udbytte pa ca. 14 hkg f. e. pr. ha. Denne afgrødestørrelse må antages at være bestemt dels af de plantenæringsstoffer, der årlig frigøres i jorden ved forvitring og ved omsætning af planterester, dels af tilførselen gennem nedbør, og sidst, men ikke mindst, gennem bælgplanternes og jordbakteriernes forsyning med kvælstof fra luften.

Gennem alle årene har udbyttet efter 1 kunstgødning ligget betydeligt over udbyttet efter 1 staldgødning. I første periode 1894—1906 andrager forskellen 2.8, i 1907 1922 6.6 og i 1923—1948 endog 9.0 hkg pr. ha. Årsagen til denne stigning må dels søges i en ændring i fordelingen af kunstgødningen i 1907, og dels i at mængden af plantenæring både i staldgødning og kunstgødning er øget stærkt fra 1923, idet der fra dette år som målegødning er anvendt både fast staldgødning og ajle. Fordelingen af gødningen i de tre perioder fremgår af tabel 1.

Udbyttet efter staldgødning og kunstgødning følges, som det fremgår af fig 5, ret nøje i svingningerne fra år til år.

For årene 1923- -1948, hvor der er anvendt forskellige mængder af staldgødning og kunstgødning, kan der foretages en beregning af staldgødningens værdi i forhold til kunstgødning.

Dette forhold er demonstreret i fig. 6. Ved interpolation finder man herefter følgende værdiforhold.

	Forholdstal for staldgødningens værdi. (Kunstgødning = 100)
1 staldgødning	59
1½ »	57

Indenfor denne forsøgsperiode og med den anvendte fordeling af gødningerne i sædskiftet har man således i gennemsnit kunnet opnå samme udbytte efter 100 dele plantenæringsstof i staldgødning + ajle som efter 57—59 dele plantenæringsstof i kunstgødning.

Ensidig kunstgødning. For de ensidigt gødede parceller er en tilsvarende opgørelse for de tre hovedperioder forelagt i tabel 14. For de ensidigt gødede parceller — salpeter, superfosfat og kaligødning alene — daler udbyttet ligesom for ugødet fra første til anden periode. Kaligødning alene har i alle perioder givet omtrent samme udbytte som ugødet, medens salpeter alene gennem alle perioder har givet omkring 4 og superfosfat 2—4 hkg f. e. mere end ugødet. Der er for disse ensidige

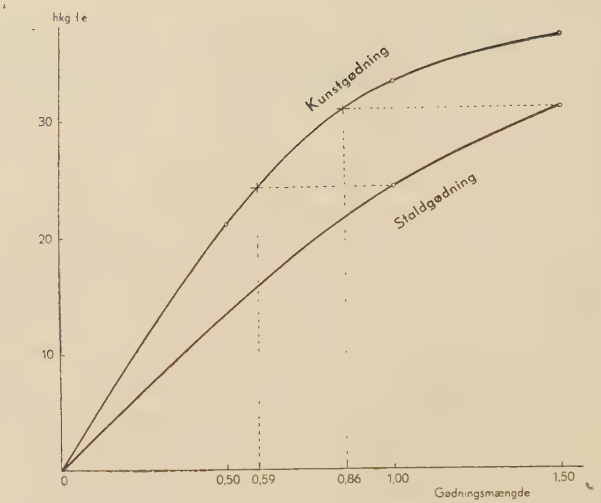


Fig. 6. Gennemsnit af sædskiftet på Askov Lermark. Merudbyttekurver for staldgødning og kunstgødning.

Tabel 14. Gennemsnit af sædskiftet, udbytte i hkg f. e. pr. ha.

Askov Lermark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
1894—1906	20.2	24.9	22.4	19.5	32.3	35.5
1907—1922	14.0	18.1	17.7	14.7	28.5	35.6
1923—1948	13.8	17.7	15.6	14.3	25.5	46.9

gødninger intet udslag for forøgelsen af gødningstilførslen fra 1923. Afgrødernes størrelse er her begrænset af de andre, ikke tilførte næringsstoffer.

Salpeter + superfosfat (kalimangel) har i 1894—1906 givet 3.2 mod endog 21.4 hkg f. e. mindre end fuld kunstgødning i 1923—1948. Årsagen hertil må søges i en fortsat udpining af jorden for kali, og denne udpining er yderligere øget ved, at der fra 1923 er tilført større mængder salpeter og superfosfat.

De to forsøgsled salpeter + kaligødning (fosforsyremangel) og superfosfat + kaligødning (kvælstofmangel), der først er

begyndt i 1935 på tidligere staldgødede parceller, har i 1935 – 1948 givet følgende udbytte sammenlignet med fuld kunstgødning.

Udbytte i hkg f. e. pr. ha		
salpeter + kaligødning fosforsyremangel	superfosfat + kaligødning kvælstofmangel	fuld kunstgødning
37.0	32.0	47.2

Kvælstofmangel har under disse forhold bevirket en nedgang i udbyttet på 15.2 hkg f. e., og undladelse af at anvende 220 kg superfosfat årlig har gennemsnitlig nedsat udbyttet med 10.2 hkg f. e. pr. ha. Til trods for at jorden må betegnes som fosforsyrefattig, har en tilførsel af 220 kg superfosfat årlig været tilstrækkelig til at give fuld afgrøde. Med hensyn til de enkelte afgrøder, viser de foranstående tabeller, at det navnlig er rodfrugtafgrøderne, der har givet udslag for fosforsyremangelen, medens udslagene i hvede og byg har været meget små.

B. Askov Sandmark.

Sædskiftet har på sandmarken gennem alle årene været 4-årigt med: 1. rug, 2. rodfrugt, 3. havre og 4. kløvergræs eller anden bælgplanteblanding.

Efter den samlede forsøgsplan, som er anført side 377, falder det naturligt først at omtale forsøgsleddene til belysning af forholdet mellem staldgødning og kunstgødning, dernæst forsøgsleddene med staldgødning + kunstgødning og tilsidst demonstrationen af ensidig anvendelse af kunstgødning.

a. Rug.

Som vintersæd er der i alle år dyrket rug. Selv om tørke i en del år har hæmmet rugens vækst, foreligger der dog forsøgsresultater fra alle 55 år. For 1 kunstgødning, der gennem alle perioder har givet det største udbytte, er der gennemsnitlig høstet 20.8—27.6 hkg pr. ha — og i 1946 endog 37.4 hkg kærne pr. ha.

Resultaterne af forsøget med staldgødning og kunstgødning og staldgødning med tilskud af kunstgødning beregnet som gennemsnit for de tre perioder fremgår af tabel 15.

Tabel 15. Rug, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
Udbytte, hkg kærne pr. ha.								
1894—1906	9.7	—	21.8	14.3	18.9	14.6	15.2	—
1907—1922	7.9	—	20.8	13.2	17.2	14.1	14.0	14.4
1923—1948	8.4	21.4	27.6	16.3	23.0	16.5	16.9	16.0
Udbytte, hkg halm pr. ha.								
1894—1906	23.3	—	48.6	36.2	45.6	36.6	39.0	—
1907—1922	18.6	—	49.4	31.7	41.7	33.3	36.6	35.3
1923—1948	17.8	45.9	55.9	34.3	48.3	34.7	37.1	35.9
Udbytte, hkg f.e. pr. ha.								
1894—1906	14.3	—	31.5	21.5	28.0	21.9	23.0	—
1907—1922	11.6	—	30.6	19.6	25.6	20.7	21.4	21.3
1923—1948	12.0	30.6	38.8	23.2	32.6	23.5	24.3	23.1
Kærne i pct. af hele afgrøden.								
1894—1906	29	—	31	28	29	29	28	—
1907—1922	30	—	30	29	29	30	28	29
1923—1948	32	32	33	32	32	32	31	31
Rumvægt, kg pr. hl.								
1894—1906	73.0	—	72.6	73.4	72.6	73.3	73.0	—
1907—1922	71.7	—	70.8	72.1	70.8	72.2	71.7	72.1
1923—1948	70.6	70.5	69.5	71.3	69.9	71.5	71.2	71.6
Kornvægt, g pr. 1000 korn.								
1894—1906	23.7	—	24.8	24.5	24.5	24.6	24.6	—
1907—1922	24.3	—	24.5	25.3	24.0	25.1	25.1	25.6
1923—1948	25.6	25.3	25.0	26.4	25.0	26.9	26.7	26.9

Staldgødning og kunstgødning (tabel 15). De ugødede parceller står med det højeste udbytte 9.7 hkg kærne pr. ha i 1894—1906 for derefter at give ret jævne afgrøder på omkring 8 hkg kærne i de to sidste perioder.

Ved sammenligning mellem staldgødning og kunstgødning må det erindres, at rugen indtil 1906 er gødet med 9 tons staldgødning pr. ha, medens den fra 1907 ikke direkte er tilført

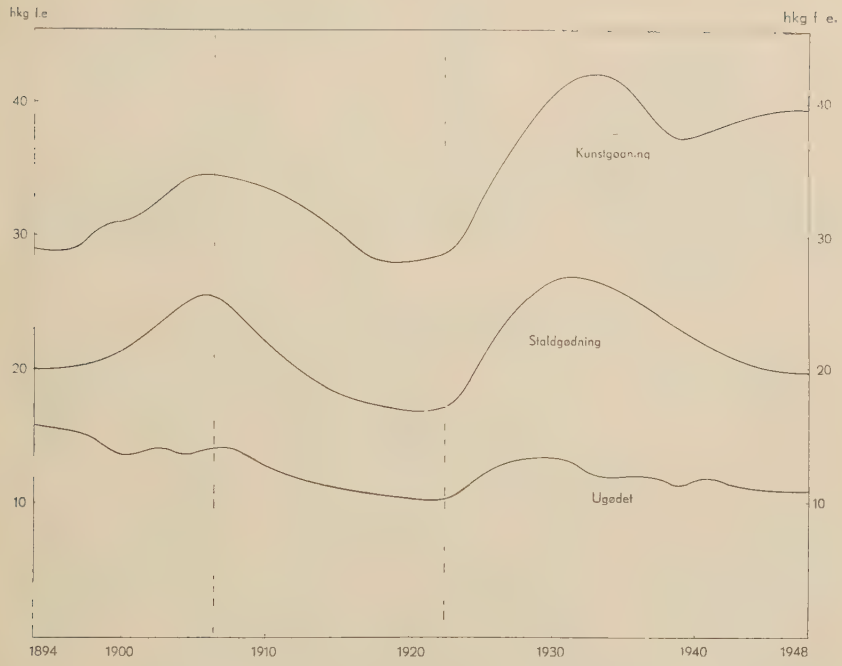


Fig. 7. Rug på Askov Sandmark. Udbytte i hkg f. e.

staldgødning. I de to første perioder har kunstgødning givet 7.5 hkg kærne, men fra 1923, da tilførselen af kunstgødning er forøget (se tabel 2), endog 11.3 hkg kærne mere end de staldgødede parceller.

Ligesom fra lermarken er der foretaget en beregning af gennemsnitsudbyttet for 8-årige perioder med et års forskydning, og på grundlag heraf er der tegnet »frihåndskurver« i fig. 7, der demonstrerer variationen i udbyttet for henholdsvis ugødet, 1 staldgødning og 1 kunstgødning gennem årene. Det fremgår heraf, at vækstforholdene vel øver en afgørende indflydelse på udbyttets størrelse, men kunstgødning har gennem samtlige år og navnlig efter forøgelsen af kvælstofmængden i 1923 givet betydeligt større udbytte end staldgødning.

Staldgødning med tilskud af kunstgødning (tabel 15). Merudbyttet for de forskellige tilskud som gennemsnit for de tre perioder fremgår af følgende oversigt.

	Merudbytte mod 1 staldgødning, hkg kærne pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906	4.6	0.3	0.9	—
1907—1922	4.0	0.9	0.8	1.2
1923—1948	6.7	0.2	0.6	÷0.3

Det ses heraf, at det ved denne tilførsel af staldgødning til sædskiftet navnlig er kvælstof, der har været i minimum. Tilskud af salpeter har givet store udslag, medens tilskud af fos-

Tabel 16. Rug, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Udbytte, hkg kærne pr. ha.							
1894—1906	9.7	18.3	10.6	10.9	17.9	11.6	21.8
1907—1922	7.9	15.0	8.5	11.2	15.0	12.5	20.8
1923—1948	8.4	14.5	8.3	11.7	15.5	13.9	27.6
Udbytte, hkg halm pr. ha.							
1894—1906	23.3	42.5	25.7	26.5	42.0	29.5	48.6
1907—1922	18.6	38.7	19.5	26.6	37.1	30.0	49.4
1923—1948	17.8	37.7	17.0	26.8	38.7	32.3	55.9
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.							
1894—1906	14.3	26.8	15.8	16.2	26.3	17.5	31.5
1907—1922	11.6	22.7	12.4	16.5	22.5	18.5	30.6
1923—1948	12.0	22.1	11.7	17.1	23.2	20.4	38.8
Kærne i pct. af hele afgrøden.							
1894—1906	29	30	29	29	30	28	31
1907—1922	30	28	30	30	29	29	30
1923—1948	32	28	33	30	29	30	33
Rumvægt, kg pr. hl.							
1894—1906	73.0	70.8	73.3	73.7	70.4	73.3	72.6
1907—1922	71.7	67.7	72.0	73.0	68.3	72.4	70.8
1923—1948	70.6	65.2	70.6	72.0	64.7	71.6	69.5
Kornvægt, g pr. 1000 korn.							
1894—1906	23.7	22.4	23.7	24.3	21.9	24.3	24.8
1907—1922	24.3	20.5	24.1	24.5	20.1	25.2	24.5
1923—1948	25.6	19.4	24.8	27.0	19.8	26.6	25.0

forsyre og kali har givet sma udslag og udslagenes størrelse er ikke steget gennem årene.

Kærneprocenten har i alle perioder været højest for alsidig kunstgødning, der har givet det største udbytte både af kærne og halm. Rumvægten og kærnevægten har navnlig i sidste periode, da kvælstofmængden er forøget, været lidt lavere for de salpetergødede (1 kunstgødning og staldgødning + ½ salpeter) end for de andre forsøgsled.

Ensidig kunstgødning (tabel 16). Udbyttet efter ugødet og superfosfat alene har været meget nær ens i de to perioder fra 1907—1948, ligesom salpeter alene og salpeter + superfosfat gennem hele forsøgstiden har givet meget nær samme udbytte. Disse forhold udpeger således jorden som fosforsyrerig.

Når kaligødning alene og superfosfat + kaligødning navnlig i de to sidste perioder møder med et forholdsvis stort udbytte, står dette i forbindelse med, at kalitilførsel i høj grad har bidraget til en god udvikling af kløveren, der er forfrugt til rugen. En væsentlig del af kalivirkningen skyldes derfor reelt en kvælstofvirkning efter en veludviklet kløverafgrøde. Salpeter + superfosfat har på grund af den stærke kaliudpining ikke været i stand til at udnytte den forøgede salpetertilførsel efter 1923, medens udbyttet efter fuld kunstgødning er steget fra 21.8 til 27.6 hkg kærne pr. ha.

Efter den stærkere gødskning i 1923 er kærneprocenten mindst for salpeter alene og salpeter + superfosfat og betydeligt højere for fuld kunstgødning. Rumvægt og kærnevægt er ligeledes lavest for salpeter og salpeter + superfosfat og højest for de kaligødede afgrøder.

Kalitilførsel har, navnlig i sidste periode, bidraget stærkt til en god kærneudvikling.

b. Havre.

Havren har på denne lette sandjord ofte været hæmmet i væksten af tørke i forsommeren. I 1923 måtte forsøget kasseres på grund af misvækst.

Staldgødning og kunstgødning (tabel 17 og fig. 8). Udbyttet på de ugødede parceller har i alle tre perioder ligget under udbyttet af rug. Havren har ligesom rugen givet det

Tabel 17. Havre, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
Udbytte, hkg kærne pr. ha.								
1894—1906 .	8.9	—	19.0	14.5	18.3	14.8	15.5	—
1907—1922 .	7.2	—	20.1	15.6	20.3	16.5	16.2	16.2
1923—1948 .	8.1	21.9	28.7	21.9	28.9	22.4	22.3	21.9
Udbytte i hkg halm pr. ha.								
1894—1906 .	14.1	—	36.3	24.7	32.4	24.5	28.3	—
1907—1922 .	9.7	—	37.7	25.3	35.7	26.5	30.2	28.1
1923—1948 .	10.3	29.4	42.8	32.1	39.7	33.1	36.1	36.0
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.								
1894—1906 .	10.2	—	23.1	17.0	21.8	17.2	18.6	—
1907—1922 .	7.9	—	24.3	18.0	24.1	19.0	19.5	19.0
1923—1948 .	8.8	24.1	32.5	24.6	32.1	25.3	25.8	25.4
Kærne i pct. af hele afgrøden.								
1894—1906 .	39	—	34	37	36	38	35	—
1907—1922 .	43	—	35	38	36	38	35	37
1923—1948 .	44	43	40	41	42	40	38	38
Rumvægt, kg pr. hl.								
1894—1906 .	38.4	—	39.3	40.2	39.9	40.6	41.3	—
1907—1922 .	44.7	—	46.2	47.5	47.0	47.9	48.2	49.0
1923—1948 .	50.2	51.7	51.3	52.4	52.0	52.7	52.5	52.6
Kornvægt, g pr. 1000 korn.								
1894—1906 .	31.2	—	32.1	32.6	32.5	32.6	33.2	—
1907—1922 .	34.3	—	36.4	36.5	36.3	37.1	37.2	36.8
1923—1948 .	33.6	35.2	35.4	34.4	35.6	35.8	35.8	36.0

laveste udbytte 7.2 hkg kærne pr. ha i perioden 1907—1922, og derefter stiger udbyttet til 8.1 hkg i gennemsnit for 1923—1948.

Parcellerne med 1 staldgødning er indtil 1922 tilført 9 tons staldgødning, og fra 1923 er tilførselen øget til 15 tons staldgødning pr. ha, og i 1 kunstgødning er fra 1894 til 1922 givet 250—270 kg og efter 1923 ca. 320 kg salpeter pr. ha.

Kunstgødningen har gennem hele forsøgstiden givet betydeligt større udbytte end staldgødning. I de to første perioder har 1 kunstgødning givet 4.5 hkg og i sidste periode endog 6.8 hkg kærne mere pr. ha end 1 staldgødning. Af fig. 8 ses det, at kur-

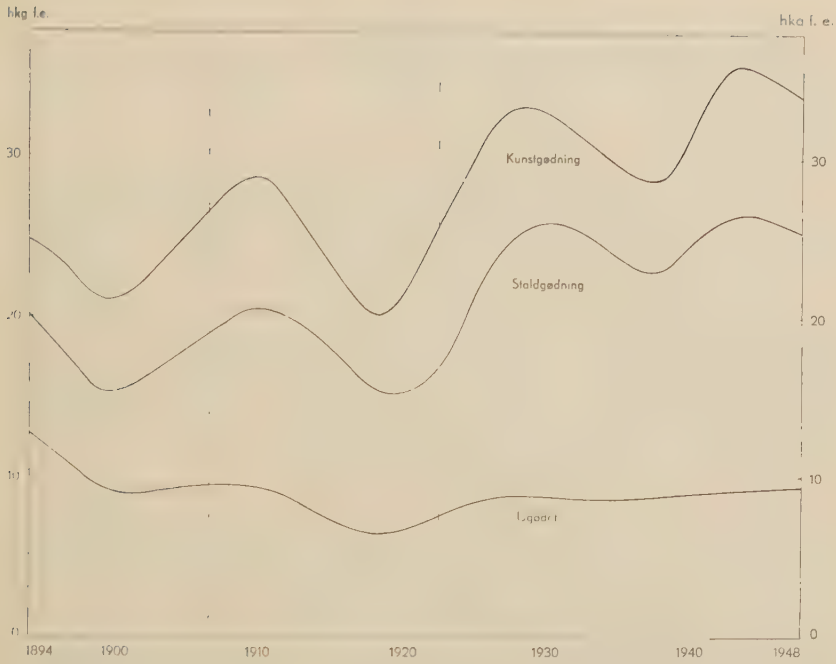


Fig. 8. Havre på Askov Sandmark. Udbytte i hkg f. e.

verne for de to gødninger følges ad i udbyttesvingningerne gennem årene. Vækstkårene har virket ens på de staldgødede og kunstgødede afgrøder.

I 1923—1948 har ½ kunstgødning (25 kg kvælstof) givet samme udbytte som 1 staldgødning (72 kg kvælstof). Staldgødningens værdi kan derefter beregnes at være 35, når kunstgødningen sættes = 100. Dette værdital, 35 pct., indbefatter også eventuel eftervirkning efter staldgødning, der er anvendt til forfrugten, rodfrugt.

S t a l d g ø d n i n g m e d t i l s k u d a f k u n s t g ø d n i n g. (tabel 17). En beregning af merudbyttet for de forskellige tilskud af kunstgødning giver følgende resultat:

	Merudbytte mod 1 staldgødning, hkg kærne pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906	3.8	0.3	1.0	—
1907—1922	4.7	0.9	0.6	0.6
1923—1948	7.0	0.5	0.4	0.0

Ligesom for rugen er det også tilskud af salpeter, der til havre har givet det største merudbytte, medens superfosfat og kaligødning kun har givet små udslag — og de er ikke stigende med årene.

Når tilskud af kali og kali + fosforsyre har givet en ret væsentlig forøgelse af udbyttet af halm, står dette i forbindelse med, at kløveren er vokset bedre til på disse parceller og således har bidraget til at forøge »halmafgrøden«.

Kærneprocenten har i alle perioder været højest for ugødet, hvor udlæget kun er vokset svagt til. I staldgødning står i alle perioder med højere kærneprocent end i kunstgødning, men forskellen er mindst i sidste periode. Ugødet har givet den laveste rumvægt og kornvægt, medens der ikke har været større forskel mellem de alsidigt gødede forsøgsled.

Ensidig kunstgødning (tabel 18). Billedet er her meget nær det samme som for rug. Superfosfat alene har i de første perioder givet lidt mere, men i sidste periode omtrent samme kærneudbytte som ugødet. Salpeter alene og salpeter + superfosfat ligger ligeledes nær på linie, det er kalimangel, der har sat grænsen for afgrødens størrelse. Kaligødning alene og superfosfat + kaligødning har givet 8.0—11.1 hkg kærne pr. ha, eller i sidste periode 1.1—3.0 hkg mere end ugødet, medens fuld kunstgødning har mere end fordoblet afgrøden og givet 19.0—28.7 hkg kærne pr. ha.

Den lave kærneprocent, der navnlig i sidste periode noteres for kaligødning og kaligødning + superfosfat, skyldes, at kløveren her er vokset stærkt igennem og ofte har givet det største bidrag til »halmafgrøden«; ugødet og superfosfat alene har iøvrigt højere kærneprocent end de salpetergødede forsøgsled.

Kærnens rumvægt og kornvægt er lavest for salpeter alene og salpeter + superfosfat og højest for de kaligødede forsøgsled.

Som forfrugt til havre er siden 1927 dyrket kartofler og kålroer i hver sin parcelhalvdel. Det er hvert år iagttaget, at havren på de kalimanglende parceller udviklede sig meget dårligere efter kålroer end efter kartofler. I 1929—1937 er parcellerne med salpeter alene og salpeter + superfosfat derfor

Tabel 18. Havre, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Udbytte, hkg kærne pr. ha.							
1894—1906	8.9	15.5	10.3	9.3	14.8	10.0	19.0
1907—1922	7.2	15.7	8.2	8.0	14.8	9.4	20.1
1923—1948	8.1	16.1	8.3	9.2	17.3	11.1	28.7
Udbytte, hkg halm pr. ha.							
1894—1906	14.1	29.3	17.1	16.8	27.7	19.0	36.3
1907—1922	9.7	27.4	11.1	14.0	27.2	18.4	37.7
1923—1948	10.3	22.6	10.3	18.2	24.9	26.5	42.8
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.							
1894—1906	10.2	18.7	12.0	11.1	17.9	12.1	23.1
1907—1922	7.9	18.6	9.1	9.4	17.8	11.5	24.3
1923—1948	8.8	18.0	8.9	11.3	19.3	14.6	32.5
Kærne i pct. af hele afgrøden.							
1894—1906	39	35	38	36	35	34	34
1907—1922	43	36	42	36	35	34	35
1923—1948	44	42	45	34	41	30	40
Rumvægt, kg pr. hl.							
1894—1906	38.4	35.2	38.8	39.5	35.6	40.3	39.3
1907—1922	44.7	42.2	45.8	46.6	42.9	47.3	46.2
1923—1948	50.2	48.0	50.5	50.9	47.9	51.5	51.3
Kornvægt, g pr. 1000 korn.							
1894—1906	31.2	28.1	32.1	32.2	28.8	34.1	32.1
1907—1922	34.3	33.2	34.8	35.6	33.4	37.0	36.4
1923—1948	33.6	30.4	32.4	33.9	30.7	34.9	35.4

delt, og de to halvdele er høstet hver for sig. Resultatet af denne undersøgelse fremgår af følgende:

Gødskning:	1 salpeter		1 salp. + 1 supf.	
Forfrugt:	kålroer	kartofler	kålroer	kartofler
Kærne, hkg pr. ha.	11.4	20.7	12.1	21.3
Halm, » » » .	16.7	26.2	19.2	27.0
Kærneprocent	41	44	39	44

Efter kålroer, hvor både rod og top er fjernet, har jorden været mere udpint for kali — stærkere kalitrang — end hvor

der er dyrket kartofler. Med kålroer, rod og top, fjernes halvanden gang så meget kali som i kartofler (uden top). Det må her bemærkes, at kartoffeltoppen ved høst er meget svag og tidligt vissen på de kalimanglende parceller. At årsagen til misvæksten i havren skyldes kalimangel, er enkelte år konstateret ved at vande mindre parceller (1—2 m²) med en opløsning af kaligødning — afgrøden får da ret hurtigt normalt udseende. Kalimangelsymptomer, der viser sig ved, at bladene får brunlige pletter, således at afgrøden syntes helt brunlig ved skridningen, har hvert år været langt mere fremtrædende efter kålroer end efter kartofler.

c. Kartofler.

Fra 1894 til 1906 blev der i rodfrugtmarkerne dyrket kartofler, runkelroer, kålroer og gulerødder, hver i ¼ af parcellerne. Fra 1907 1922 blev der dyrket ½ kartofler og ½ runkelroer og i 1923—1926 alene kartofler, i 1927 kålroer, derefter

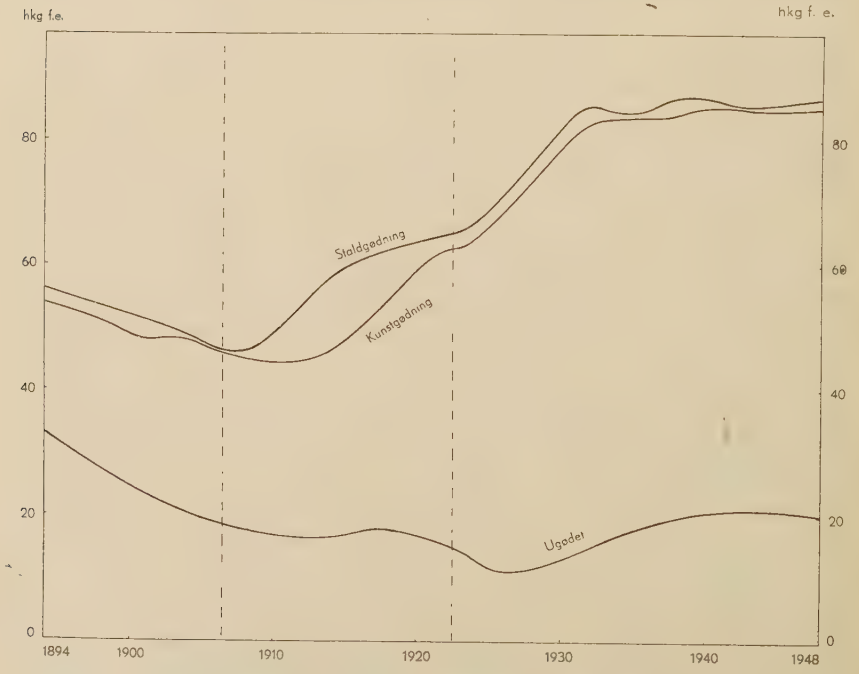


Fig. 9. Kartofler på Askov Sandmark. Udbytte i hkg f. e.

Tabel 19. Kartofler, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. ½ kalig.
Udbytte, hkg knolde pr. ha.								
1894—1906.	103	—	211	214	245	217	230	—
1907—1922.	67	—	203	223	265	226	237	237
1923—1948.	75	276	371	366	408	383	377	395
Udbytte, hkg tørstof i knolde pr. ha.								
1894—1906.	27.5	—	54.8	56.9	65.5	57.4	59.9	—
1907—1922.	18.6	—	54.7	61.4	71.9	61.4	63.6	64.1
1923—1948.	18.7	66.9	88.2	90.5	98.7	95.2	90.1	94.6
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.								
1894—1906.	25.0	—	49.8	51.7	59.5	52.1	54.5	—
1907—1922.	17.0	—	49.7	55.8	65.4	55.8	57.8	58.3
1923—1948.	17.0	60.8	80.2	82.3	89.7	86.6	81.9	86.0
pct. tørstof i knolde.								
1894—1906.	26.7	—	26.0	26.6	26.7	26.5	26.0	—
1907—1922.	27.8	—	26.9	27.5	27.1	27.2	26.8	27.0
1923—1948.	24.8	24.3	23.8	24.7	24.2	24.9	23.9	24.0
Knoldvægt, g pr. knold.								
1923—1948.	34	58	68	66	77	73	71	71

fra 1928 til 1948 ½ kartofler og ½ kålroer. Med undtagelse af 1927, hvor hele forsøget var tilsået med kålroer, har der således været kartofler i alle forsøgsårene.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne af forsøgene i kartofler fremgår af tabel 19, og i fig. 9 er forholdet mellem udbyttet af ugødet, 1 staldgødning og 1 kunstgødning gennem den lange årrække demonstreret på grundlag af 8-årige gennemsnitstal, beregnet med 1 års forskydning. Udbyttet af ugødet falder lidt i de første år for derefter at give nogenlunde samme udbytte fra 1907 til 1948. I middel for 1907—1922 har udbyttet således andraget 18.6 hkg mod 18.7 hkg tørstof i 1923—1948.

Udbyttet efter staldgødning og kunstgødning følges også

jævnt gennem årene, men i modsætning til alle andre afgrøder er det her staldgødning, der giver det største udbytte. En sammenligning mellem gødningstilførselen i kg kvælstof og udbyttet i hkg tørstof for de tre perioder fremgår af følgende oversigt.

	Tilført, kg N pr. ha			Udbytte, hkg tørstof pr. ha		
	1 staldg.	1 kunstg.	forskel	1 staldg.	1 kunstg.	forskel
1894—1906 .	81.0	38.8	42.2	56.9	54.8	2.1
1907—1922 .	126.9	67.6	59.3	61.4	54.7	6.7
1923—1948 .	212.5	160.2	52.3	90.5	88.2	2.3

Med den gennem årene stigende gødningsanvendelse stiger udbyttet for såvel staldgødning som kunstgødning. Forskellen i udbyttet er størst i 1907—1922, hvor også forskellen i kvælstoftilførselen er størst. For perioden 1923—1948 er forholdstallet for staldgødningens værdi beregnet til 88, når kunstgødning sættes til 100.

S t a l d g ø d n i n g m e d t i l s k u d a f k u n s t g ø d n i n g (tabel 19). En beregning af merudbyttet for de forskellige tilskud af kunstgødning i de tre perioder giver følgende resultat.

	Merudbytte mod staldgødning, hkg tørstof pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906.....	8.6	0.5	3.0	—
1907—1922.....	10.5	0.0	2.2	2.7
1923—1948.....	8.2	4.7	÷0.4	4.1

Det er også her kvælstoftilførselen, der har givet det største merudbytte. Men i betragtning af, at der i 1923—1948 årligt er givet et tilskud af 370 kg sv. ammoniak pr. ha, er merudbyttet, 42 hkg knolde med 8.2 hkg tørstof, kun ringe. Kartoflerne når hurtigt den grænse, hvor de ikke kan betale tilførsel af kvælstofgødning. Tilskud af superfosfat har kun givet ringe virkning i de to første perioder, men ret stort merudbytte i sidste periode, da der er anvendt ajle. For tilskud af kali er det omvendt, idet ajlen i sidste periode har kunnet klare kaliforsyningen, og der bliver da intet merudbytte for tilskud af kali.

Tabel 20. Kartofler, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Udbytte, hkg knolde pr. ha.							
1894—1906	103	133	110	145	126	160	211
1907—1922	67	93	63	122	88	137	203
1923—1948	75	93	69	152	88	187	371
Udbytte, hkg tørstof i knolde pr. ha.							
1894—1906	27.5	33.8	29.4	37.6	32.2	41.9	54.8
1907—1922	18.6	23.1	17.1	33.8	21.7	36.8	54.7
1923—1948	18.7	20.7	16.9	36.3	19.2	45.0	88.2
Udbytte, hkg f. e. pr. ha.							
1894—1906	25.0	30.7	26.7	34.2	29.2	38.1	49.8
1907—1922	17.0	21.0	15.6	30.7	19.7	33.5	49.7
1923—1948	17.0	18.8	15.3	33.0	17.5	40.9	80.2
pct. tørstof i knolde.							
1894—1906	26.7	25.4	26.7	25.9	25.6	26.2	26.0
1907—1922	27.8	24.8	27.1	27.7	24.7	26.9	26.9
1923—1943	24.8	22.3	24.3	23.9	21.7	24.0	23.8
Knoldvægt, g pr. knold.							
1923—1948	34	36	33	50	30	53	68

Tørstofprocenten har i alle perioder været højere for 1 staldgødning end for 1 kunstgødning, selv om udbyttet af knolde har været omtrent ens.

Ensidig kunstgødning (tabel 20). Superfosfat alene har i de første perioder givet større, men i sidste periode mindre udbytte end de helt ugødede parceller. Salpeter alene og salpeter + superfosfat har i gennemsnit for 1894—1906 givet 5 -6 hkg tørstof mere end ugødet mod kun 0.5—2.0 hkg pr. ha mere end ugødet i 1923—1948. Det er her kalimangelen, der har begrænset afgrødens størrelse, og denne er efterhånden blevet så stærk, at selv de større tilførsler af salpeter fra 1923 har været uden virkning. Det bemærkes tillige, at salpeter + superfosfat gennem alle perioder har givet mindre udbytte end salpeter alene. De ret store afgrøder, der er høstet efter kaligødning

alene og superfosfat + kaligødning, skal utvivlsomt ses i belysning af, at der på disse parceller er høstet ret store kløverafgrøder med højt kvælstofindhold, således at en væsentlig del af kalivirkningen her er en kvælstofvirkning. Medens de ikke-kaligødede forsøgsled viser nedgang i udbyttet efter 1923, kan de kaligødede forsøgsled derimod notere en stigning med den forøgede tilførsel af kali (og kvælstofgødning). Denne stigning er dog langt større, 34 hkg tørstof, for fuld kunstgødning, der får både kali og kvælstof, end for kali alene og superfosfat + kaligødning, der stiger 3—8 hkg. For de to sidste forsøgsled er denne stigning sikkert mere udtryk for en bedre kløverbestand end for en direkte kalivirkning.

I de kalimanglende parceller iagttages hvert år meget udprægede mangelsymptomer, idet kartoflerne hele forsommeren er mørkegrønne og svage af vækst. I juli får bladene brune pletter, og planterne får et bronzelignende skær, hvorefter toppen ret hurtigt visner. Kvælstofmangel giver sig derimod udslag i en meget lys topfarve.

Tørstofprocenten er lavest for salpeter og salpeter + superfosfat og højest for ugødet og superfosfat alene, der har givet det mindste knoldudbytte. Til trods for den langt større afgrøde har fuld kunstgødning i 1923—1948 givet betydeligt højere tørstofprocent end salpeter og salpeter + superfosfat. Tilstrækkelig kalitilførsel er en nødvendighed for normal udvikling og modning af kartoflerne.

d. Runkelroer.

Fra 1894 til 1906 er der dyrket runkelroer i ¼ og fra 1907 til 1922 i ½ af parcellerne i rodfrugtmarken. Resultaterne af disse forsøg er offentliggjort i 208., 261. og 263. beretning. I det følgende gives et kort sammendrag af forsøgsresultaterne.

Staldgødning og kunstgødning. For roernes vedkommende må det, som foran omtalt, erindres, at de staldgødede parceller i 1894—1906 er tilført 18 tons, men i 1907—1922 27 tons fast staldgødning pr. ha, og mængden af chilesalpeter på de kunstgødede parceller er fra 1907 forhøjet fra 250 til 450 kg pr. ha. Resultaterne af forsøgene fremgår af følgende oversigt.

	Ugødet	1 staldg.	1 kunstg.
hkg roer pr. ha			
1894—1906	130	293	388
1907—1922	81	295	413
tørstofprocent			
1894—1906	14.0	13.3	12.5
1907—1922	14.9	13.8	12.8
hkg tørstof pr. ha			
1894—1906	18.2	39.0	48.6
1907—1922	12.1	40.8	53.0
hkg top pr. ha			
1894—1906	38	57	78
1907—1922	35	70	109

Udbyttet på de ugødede parceller falder ret stærkt fra 1. til 2. periode. Medens 1 staldgødning giver meget nær samme udbytte i begge perioder, har ændringen i fordelingen af kvælstofgødning bevirket en forøgelse af udbyttet på de kunstgødede parceller i 2. periode. Til trods for, at der i begge perioder er tilført omkring dobbelt så meget kvælstof i staldgødning som i kunstgødning, har runkelroerne dog givet omtrent en trediedel større udbytte for kunstgødning end for staldgødning.

S t a l d g ø d n i n g m e d t i l s k u d a f k u n s t g ø d n i n g. En oversigt over merudbyttet for tilførsel af kunstgødning fremgår af følgende.

	Merudbytte mod 1 staldgødning, hkg tørstof pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906	7.1	÷1.5	4.2	—
1907—1922	11.2	0.5	6.3	4.0

Tilskud af salpeter og kaligødning har givet ret store udslag til runkelroer i disse to perioder, hvor der kun er anvendt fast staldgødning. Superfosfat har derimod været uden virkning.

E n s i d i g k u n s t g ø d n i n g. En beregning af merudbyttet mod ugødet giver følgende resultat.

	Merudbytte mod ugødet, hkg tørstof pr. ha					
	salp.	supf.	kalig.	salp. + supf.	supf. + kalig.	fuld kunstg.
1894—1906	17.0	4.1	7.1	16.9	8.5	30.4
1907—1922	15.3	3.1	3.9	14.3	9.9	40.9

Til runkelroer er det navnlig anvendelsen af salpeter (chilesalpeter), der har givet et stort merudbytte, og dette fordobles, når det anvendes sammen med superfosfat og kaligødning (fuld kunstgødning). Superfosfat og kaligødning givet hver for sig, medfører kun små udslag, ligesom der intet udslag noteres for superfosfat, når det gives som tilskud til salpeter.

e. Kålroer.

Fra 1927—1948 er der dyrket kålroer i halvdelen af rodfrugtparcellerne.

Staldgødning og kunstgødning. Ved sammenligning med resultaterne fra tidligere års forsøg med runkelroer må det erindres, at rodfrugtmarken fra 1923 er tilført både staldgødning og ajle, og mængden af kunstgødning er forøget i samme forhold. Resultaterne af forsøgene i kålroer fremgår af følgende:

1927—1948	Ugødet	1 staldg.	½ kunstg.	1 kunstg.
hkg roer pr. ha	176	634	506	625
Tørstof i pct. af roden	14.2	12.2	12.9	11.8
hkg tørstof pr. ha	25.1	77.3	65.5	74.0
hkg top pr. ha	23	69	55	74

Selv efter 33 års dyrkning uden gødning giver kålroer på disse ugødede parceller i 1927—1948 dobbelt så stort udbytte, som runkelroer gav på de samme parceller i 1906—1922. Kålroer formår bedre end runkelroer at drage næring af udpinte jorder.

Medens 1 kunstgødning til runkelroer har givet betydeligt større udbytte end 1 staldgødning, har der ikke været væsentlig forskel på udbyttet af kålroer, enten der er anvendt staldgødning eller kunstgødning.

Staldgødning med tilskud af kunstgødning. Forsøgene giver her følgende resultater:

	Merudbytte mod 1 staldgødning, hkg tørstof pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1927—1948	6.0	3.7	1.2	1.7

Når der som grundgødning gives 25 tons staldgødning og 16 tons ajle, har der kun været forholdsvis ringe virkning for tilskud af kunstgødning.

Tørstofprocenten er højest for de ugødede og lavest for de alene kunstgødede afgrøder samt for staldgødning + salpeter.

Ensidig kunstgødning. Det for kunstgødning opnåede merudbytte i hkg tørstof pr. ha fremgår af følgende oversigt.

	Merudbytte mod ugødet, hkg tørstof i rod pr. ha					
	salp.	supf.	kalig.	salp. + supf.	supf. + kalig.	fuldgødet
1927—1948	10.9	1.6	5.1	9.6	13.9	48.9

Ligesom til runkelroer er der meget ringe virkning af superfosfat, undtagen når det anvendes sammen med kaligødning. Det er ligeledes her salpeter, der giver det store merudbytte, navnlig når det anvendes sammen med superfosfat + kaligødning. Kaligødning alene har givet et lille merudbytte, men det stiger stærkt, når kaligødning anvendes sammen med superfosfat og navnlig sammen med salpeter + superfosfat (fuld kunstgødning).

Tørstofprocenten aftager med stigende roestørrelse og er lavest for de salpetergødede forsøgsled.

f. Forskellige rodfrugtarter.

Til sammenligning mellem de forskellige rodfrugtarters forhold overfor staldgødning og kunstgødning er nedenfor anført resultaterne for de to årrækker, hvor udbyttet af kartofler kan sammenlignes med henholdsvis udbyttet af kålroer og runkelroer.

Staldgødning og kunstgødning.

	Tilført kg kvælstof pr. ha		Udbytte i hkg tørstof pr. ha		
1894—1922	1 staldg.	1 kunstg.	ugødet	1 staldg.	1 kunstg.
Kartofler.....	106	55	22.6	59.4	54.7
Runkelroer.....	106	55	14.8	40.0	51.0
1928—1948					
Kartofler.....	209	159	19.8	94.6	91.4
Kålroer.....	209	159	25.6	78.0	74.1

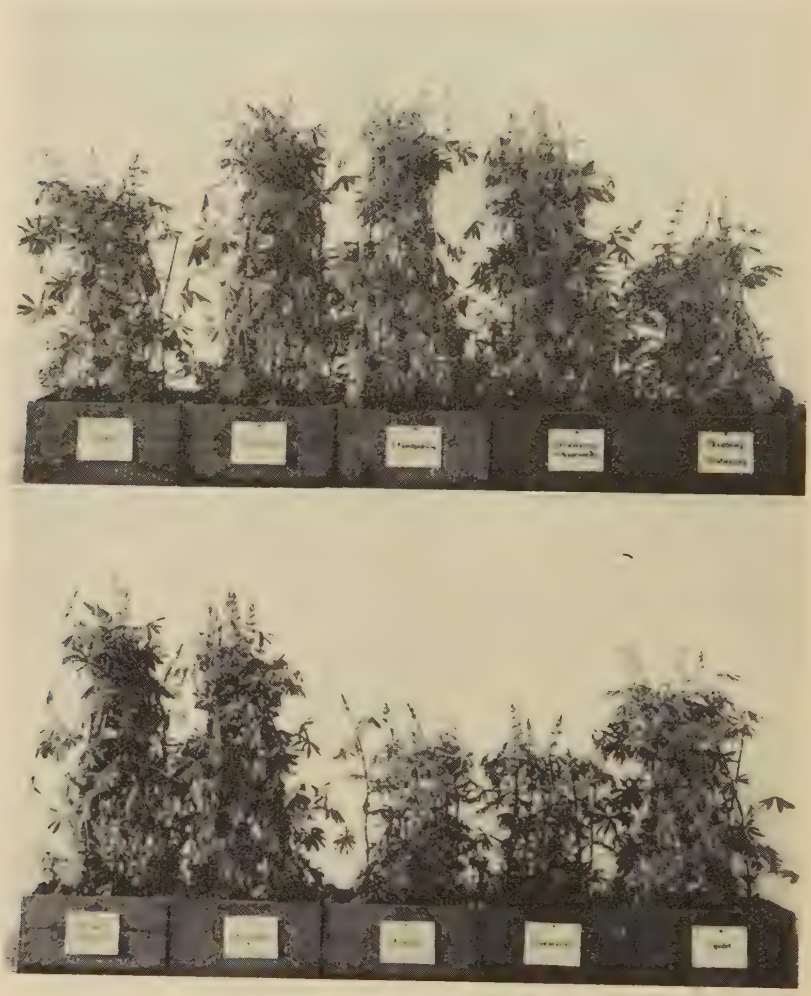
Øverst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.
Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. ugødet.

Det fremgår heraf, at kartofler i begge perioder med de her anvendte gødningsmængder har givet omtrent samme udbytte for staldgødning som for kunstgødning. Runkelroer har derimod

Øverst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.

Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. ugødet.

i 1894—1922 givet betydeligt større udbytte for kunstgødning end for staldgødning, medens 1 staldgødning til kålroer i 1928—1948, hvor der er anvendt staldgødning og ajle, har givet lidt større udbytte end 1 kunstgødning.



Øverst: 1. ugødet, 2. staldgødning, 3. kunstgødning, 4. fosforsyre- og kaligødning, 5. kvælstof- og fosforsyregødning.
Nederst: 1. kvælstof- og kaligødning, 2. kaligødning, 3. kvælstofgødning, 4. fosforsyregødning, 5. ugødet.

På tilsvarende måde kan der drages en sammenligning mellem rodfrugtarternes forhold overfor ensidig anvendelse af kunstgødning.

	Udbytte i hkg tørstof pr. ha						
	ugødet	salp.	supf.	kalig.	salp. + supf.	supf. + kalig.	fuld kunstg.
1894—1922							
Kartofler.....	22.6	27.9	22.6	35.5	26.4	39.1	54.7
Runkelroer...	14.8	30.9	18.4	20.2	30.3	24.1	51.0
1928—1948							
Kartofler.....	19.8	21.6	17.6	37.1	20.1	46.9	91.4
Kålroer.....	25.6	35.4	27.0	30.8	34.4	39.4	74.1

Til kartofler har salpeter alene og salpeter + superfosfat begge perioder givet meget ringe virkning — først når der samtidig gives tilskud af kaligødning, opnås fuld afgrøde. Til runkelroer og kålroer har salpeter alene og salpeter + superfosfat givet stort merudbytte (og meget nær samme udbytte for salpeter alene som for salpeter + superfosfat), men også for disse afgrøder opnås fuld afgrøde først ved samtidig anvendelse af kaligødning. Ved sammenligning mellem udbyttet i de to årrækker må det erindres, at der er tilført betydeligt større mængder navnlig af kvælstof og kali i sidste end i første årrække. Denne forøgelse af gødningsmængden giver sig hovedsagelig kun til kende i en væsentlig forøgelse af afgrøden på de fuldt kunstgødede parceller.

g. Høafgrøder.

I 1895—1898 og i 1903—1906 er der dyrket hestebønner og ærter, i 1911—1914 og 1918—1922 vikkehavre, i 1943—1948 sødlupin og i de øvrige år kløvergræsblanding. Bønner og ærter er høstede modne, men ved opgørelsen her er den samlede vægt af kærne og halm regnet lig høvægt. Udbyttet af kærne og halm fremgår af 71. beretning. Sødlupinerne er høstet grønne, og udbyttet af tørstof er regnet om til hø med 15 pct. vand.

Staldgødning og kunstgødning (tabel 21). Udbyttet på de ugødede parceller har i 1894—1906 andraget 17.0 hkg hø pr. ha og holder sig i de to næste perioder ret konstant omkring 14 hkg, medens udbyttet tredobles i årene 1943—1948, da der dyrkes sødlupiner.

I de to første perioder, da der direkte er gødet med kvælstofgødning, har kunstgødning givet det største udbytte og den

Tabel 21. Kløvergræs, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
Udbytte i hkg hø pr. ha.								
1894—1906	17.0	—	50.9	44.6	48.3	40.8	59.3	—
1907—1922	13.7	—	53.2	46.1	49.1	41.3	58.2	50.5
1923—1942	13.6	51.4	58.4	62.8	59.5	62.5	72.4	69.4
1943—1948[1])	43.7	54.4	53.7	57.3	57.1	57.8	58.5	59.0
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.								
1894—1906	6.8	—	20.3	17.8	19.4	16.3	23.6	—
1907—1922	5.5	—	21.3	18.4	19.6	16.5	23.3	20.2
1923—1942	5.4	20.6	23.4	25.1	23.8	25.0	29.0	27.7
1943—1948[1])	17.5	21.8	21.5	22.9	22.8	23.1	23.4	23.6
pct. bælgplanter i kløvergræs.								
1907—1922	13	—	40	55	37	56	59	60
1923—1942	24	63	61	56	47	54	60	60

[1]) Sødlupin.

laveste bælgplanteprocent. Men fra 1923, da der ikke er givet kvælstof til kløvergræsmarken, vender forholdet om, og staldgødning giver større udbytte med lidt lavere bælgplanteprocent end kunstgødning. Til trods for, at sødlupiner giver langt større udbytte end kløvergræs på de ugødede parceller, iagttages der ikke væsentlig forskel på udbyttet i de gødede forsøgsled.

Staldgødning med tilskud af kunstgødning (tabel 21). En beregning af merudbyttet for de forskellige tilskud giver følgende resultat.

	Merudbytte mod 1 staldg., hkg hø pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906	3.7	÷3.8	14.7	—
1907—1922	3.0	÷4.8	12.1	4.4
1923—1942	÷3.3	÷0.3	9.6	6.6
Sødlupin				
1943—1948	÷0.2	0.5	1.2	1.7

Tabel 22. Kløvergræs, udbytte og kvalitet.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Udbytte i hkg hø pr. ha.							
1894—1906	17.0	28.9	15.9	40.4	26.6	44.5	50.9
1907—1922	13.7	30.7	14.0	38.5	27.6	40.7	53.2
1923—1942	13.6	18.9	10.8	52.8	18.2	65.6	58.4
1943—1948[1])	43.7	37.8	34.8	52.8	30.6	52.8	53.7
Udbytte i hkg f. e. pr. ha.							
1894—1906	6.8	11.6	6.4	16.2	10.6	17.8	20.3
1907—1922	5.5	12.3	5.6	15.4	11.0	16.3	21.3
1923—1942	5.4	7.6	4.3	21.1	7.3	26.2	23.4
1943—1948[1])	17.5	15.1	13.9	21.1	12.2	21.1	21.5
pct. bælgplanter i kløvergræs.							
1907—1922	13	9	3	81	3	68	40
1923—1942	24	13	10	80	9	76	61

[1]) Sødlupin.

I årene 1894—1922, da der er gødet direkte med salpeter, har dette tilskud givet et lille merudbytte. Fra 1923, da der ikke er gødet med salpeter til kløveren, har dette forsøgsled givet en lille negativ virkning i kløveren, hvilket antagelig er en følge af, at havren i disse parceller er vokset stærkere til.

Superfosfat alene har i alle perioder givet negativ virkning, medens tilskud af kali i alle perioder har givet et stort merudbytte. I god overensstemmelse hermed har kaligødning bevirket en forøgelse, medens superfosfat og navnlig salpeter har bevirket en formindskelse af bælgplanteprocenten i afgrøden.

For sødlupinernes vedkommende iagttages det ejendommelige forhold, at medens udbyttet på de ugødede parceller tredobles i forhold til udbyttet af kløvergræs, er der ikke nævneværdig forskel i udbyttet på de gødede parceller. På de staldgødede parceller har tilskud af kunstgødning ligeledes givet påfaldende ringe virkning.

Ensidig kunstgødning (tabel 22). Superfosfat

alene har i de to første perioder indtil 1922 givet omtrent samme udbytte som ugødet, medens udbyttet fra 1923 tydeligt ligger under ugødet. Årsagen hertil må antagelig søges i, at de superfosfatgødede parceller hurtigere er blevet udpint for et eller andet nødvendigt næringsstof (måske kali) end de ugødede parceller. For de salpetergødede forsøgsleds vedkommende må det bemærkes, at der i de to første perioder er gødet direkte med salpeter, medens der fra 1923 ikke er gødet med salpeter til disse afgrøder. Det ret store udbytte, der er opnået for salpeter og salpeter + superfosfat i de to første perioder, falder derfor stærkt i 1923—1942. I modsætning hertil stiger udbyttet for kaligødning og superfosfat + kaligødning meget stærkt med den øgede kalitilførsel efter 1923.

Medens fuld kunstgødning i 1894—1922 har givet dobbelt så stort udbytte, giver den i sidste periode (både af kløvergræs og lupin) op til tre gange så stort udbytte som salpeter + superfosfat. Når udbyttet efter superfosfat + kaligødning i kløvergræs 1923—1942 er større end for fuld kunstgødning — til trods for, at disse parceller er ens gødede —, må årsagen hertil søges i en skadevirkning af den større kornafgrøde efter fuld kunstgødning.

I god overensstemmelse med udbyttetallene er bælgplanteprocenten størst på de kaligødede parceller, medens der kun træffes få kløverplanter på de ikke-kaligødede parceller. Ugødet er ikke så udpint for kali og har højere bælgplanteprocent end de alene med salpeter og superfosfat gødede parceller. På denne lette sandjord er tilførsel af kali — i staldgødning, ajle eller kunstgødning — en betingelse for en god udvikling af bælgplanterne.

For lupinernes vedkommende — der er sået i renbestand — bemærkes det, at alle de ikke-kaligødede parceller har givet betydeligt mindre udbytte end de helt ugødede parceller. Dette gælder navnlig for salpeter + superfosfat, der må antages at være mest udpint for kali. Derimod har der ikke været væsentlig forskel i udbyttet på de parceller, der er tilført kaligødning, hvad enten denne er tilført alene, sammen med superfosfat eller i fuld kunstgødning.

Lupinerne sætter således stor pris på kali, men har, som de

Tabel 23. Gennemsnit af sædskiftet: rug, kartofler, havre og kløvergræs. Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906 .	14.2	—	31.2	27.0	32.2	26.9	29.9	—
1907—1922 .	10.5	—	31.5	28.0	33.7	28.0	30.5	29.7
1923—1948 .	11.4	34.0	43.4	38.5	44.3	39.8	39.8	40.1

ugødede parceller viser, også stor evne til at optage kali fra de svagt gødede og kalifattige jorder.

h. Gennemsnit af sædskiftet.

Da der i rodfrugtmarken med undtagelse af et år er dyrket kartofler gennem hele forsøgstiden, er der i tabel 23 og 24 beregnet gennemsnit for sædskiftet: 1. rug, 2. kartofler, 3. havre og 4. kløvergræs. Udbyttet er omregnet i f. e., og resultaterne er tillige demonstreret i fig. 10, hvor der på grundlag af 8-årige gennemsnitstal med et års forskydning er tegnet frihåndskurver for de ugødede, alene staldgødede og alene kunstgødede parceller gennem hele forsøgstiden 1894—1948.

Staldgødning og kunstgødning. Udbyttet på de ugødede parceller falder ret stærkt i de første år for derefter i perioderne 1907—1942 at holde sig jævnt omkring 11 hkg f. e. pr. ha. Stigningen i den sidste del af forsøgstiden skyldes som tidligere omtalt, at der i 1943—1948 er dyrket lupiner i sædskiftet i stedet for kløvergræs.

Kunstgødningen har, som det fremgår af fig. 10, gennem alle de 8-årige perioder givet større udbytte end staldgødning. I enkelte år har staldgødning dog givet større udbytte end kunstgødning. Men disse må alle betegnes som tørkeår med små afgrøder, og forskellen mellem udbyttet af de staldgødede og kunstgødede afgrøder har da også i reglen været under 1 hkg f.e. Dette forhold, at staldgødning i de tørre år tilsyneladende virker bedre end kunstgødning, beror antagelig på, at der, når afgrødens størrelse begrænses af vandmangel, ikke er brug for de

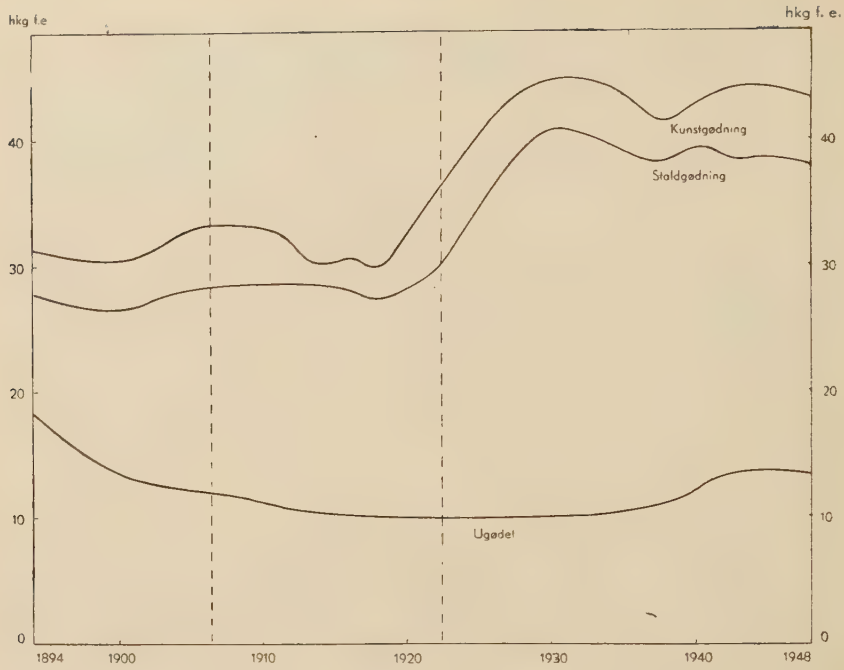


Fig. 10. Gennemsnit af sædskiftet på Askov Sandmark. Udbytte i hkg f. e.

større mængder plantenæring, der er til rådighed i den kunstgødede jord.

Middeltal for de tre perioder fremgår af nedenstående oversigt.

	Tilført kg kvælstof pr. ha		Udbytte og merudbytte, hkg f.e. pr. ha		
	kunstg.	staldg.	ugødet	kunstg.	staldg.
1894—1906....	38.8	40.5	14.2	17.0	12.8
1907—1922....	41.4	42.3	10.5	21.0	17.5
1923—1948....	69.6	71.1	11.4	32.0	27.1

Kunstgødning har gennem alle perioderne givet det største merudbytte, men til trods for den øgede gødningstilførsel i sidste periode, er forskellen til fordel for kunstgødning dog kun henholdsvis 4.2, 3.5 og 4.9 hkg f. e. i de tre perioder.

For årene 1923—1948, da der er prøvet både ½ og 1 kunst-

gødning, er der foretaget en beregning af værdiforholdet mellem staldgødning og kunstgødning.

	Forholdstal for staldgødningens værdi. (Kunstgødning = 100)
1 staldgødning, sandmarken	66
» , lermarken	59

Staldgødningens værdi er således lidt højere på sandmarken end på lermarken. Det må i denne forbindelse erindres, at beregningerne er foretaget på grundlag af sædskiftet med runkelroer på lermarken, men kartofler på sandmarken.

Forsøgene med tilskud til staldgødning har i gennemsnit for sædskiftet givet følgende resultat:

	Merudbytte mod staldgødning, hkg f.e. pr. ha			
	½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1894—1906	5.2	÷0.1	2.9	—
1907—1922	5.7	0.0	2.5	1.7
1923—1948	5.8	1.3	1.3	1.6

Det største merudbytte er opnået ved tilskud af salpeter. I de to første perioder, da der kun er anvendt fast staldgødning, er der intet udslag for superfosfat, men ret gode udslag for tilskud af kaligødning. I sidste periode, hvor der også tilføres ajle, falder merudbyttet for kaligødning, medens merudbyttet for superfosfat er steget. Dette sidste skyldes, som det fremgår af foranstående, navnlig at superfosfat i denne periode har givet et ret stort merudbytte til kartofler. Det ret store merudbytte, der i de første perioder er opnået for kalitilførsel, er måske i hovedsagen at opfatte som kvælstofvirkning efter den bedre bælgplantebestand, der er opnået ved anvendelse af kaligødning til kløvergræs.

Ensidig kunstgødning. En samlet opgørelse af forsøgene med ensidig kunstgødning for de tre hovedperioder fremgår af tabel 24.

Udbyttet ved anvendelse af superfosfat alene ligger i alle tre perioder på linie med ugødet — der er ingen udslag for tilførsel af superfosfat.

Tabel 24. Gennemsnit af sædskiftet: rug, kartofler, havre og kløvergræs. Udbytte i hkg f. e. pr. ha.

Askov Sandmark 1894—1948.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
1894—1906	14.2	22.0	15.3	19.4	21.9	21.4	31.2
1907—1922	10.5	18.7	10.7	18.0	17.8	20.0	31.5
1923—1948	11.4	17.0	10.6	20.5	17.1	25.1	43.4

For salpeter og salpeter + superfosfat falder udbyttet ret stærkt fra første til anden periode, og der er ingen stigning i udbyttet med den stærkere gødskning efter 1923, idet de større tilførsler af salpeter ikke kan udnyttes på grund af kalimangel. Fuld kunstgødning giver derimod en stor udbytteforøgelse i sidste periode. De større tilførsler af salpeter kan således kun udnyttes, når der samtidig gives superfosfat og kaligødning.

Det bemærkes tillige, at kaligødning alene i sidste periode har givet større udbytte end både salpeter alene og salpeter + superfosfat.

På grundlag af disse forsøg med ensidig kunstgødning kan den lette sandjord ved Askov således karakteriseres som en meget kalifattig, men forholdsvis fosforsyrerig jord. I sig selv er jorden også kvælstoffattig, men tilskud af kaligødning har gennem de gode kløverafgrøder kunnet give et godt bidrag til afgrødernes forsyning med kvælstof.

IV. Afgrødeanalyser.

I året 1904 blev der indrettet et kemisk laboratorium på forsøgsstationen ved Askov, og fra og med dette år er der, så vidt de økonomiske forhold har tilladt det, udført en række analyser i afgrøderne fra gødningsforsøgene. En oversigt over undersøgelserne i 1904—1910 er meddelt i 71. beretning. Disse undersøgelser er fortsatte i 1911—1918, således at der er foretaget kvælstofbestemmelser i samtlige afgrøder i forsøgene med staldgødning og kunstgødning, medens der kun er foretaget bestemmelse af fosforsyre og kali i rodfrugtafgrøderne. Resultatet af disse undersøgelser er meddelt i 208. beretning.

Fra 1931 til 1938 er der hvert år udtaget analyseprøver fra samtlige forsøgsled, og disse er ved periodens afslutning med hensyntagen til de høstede afgrøders størrelse blandet til en fællesprøve for hvert forsøgsled. Heri er for samtlige afgrøder foretaget bestemmelse af både kvælstof, fosforsyre og kali.

Til belysning af gødskningens indflydelse på afgrødernes foderværdi er der i samarbejde med »Akademiet for de tekniske Videnskaber« og med økonomisk støtte derfra foretaget en omfattende række analyser i afgrøderne for årene 1944—1947. En udførlig beretning om disse undersøgelser vil senere blive offentliggjort, men side 449—452 er der givet en kort oversigt over de vigtigste resultater.

Jævnsides med analysearbejdet er der tid efter anden udført en række undersøgelser vedrørende prøveudtagningen af afgrøder. For rodfrugternes vedkommende er undersøgelserne foretaget af *R. K. Kristensen*, og resultaterne herfra er meddelt i 55. og 56. beretning, Tidsskrift for Planteavl, 18. bind, 1911, og for korn- og græsmarkafgrødernes vedkommende er undersøgelsen gennemført af *Frode Hansen* og offentliggjort i 173. beretning, Tidsskrift for Planteavl, 30. bind, 1924.

De foretagne undersøgelser har vist, at selve prøveudtagningen er det vanskeligste problem ved afgrødeanalyserne. De nye regler for prøveudtagningen har derfor også stadig medført en forøgelse af prøvernes størrelse.

Fra 1931 er der for hvert forsøgsled udtaget følgende analyseprøver: Af kærne, een prøve à 200 g, der er tørret og finmalet. Halm, 10 kg, skåret til hakkelse og deraf 500 g finmalet. Roer, 2—3 prøver à 40—50 roer, efter savning er analyserne udført i tørret roepulp. Roetop, 1—2 prøver à 40—60 toppe, skåret i hakkelse og en prøve deraf findelt og tørret til analyse. Kartofler, 2 prøver à 5 kg, findelt på kødhakkemaskine — kemiske analyser udført i tørret stof. Kløver og lupin, 1—2 prøver à 20—40 kg, skåret i hakkelse og 1 kg tørret til tørstofbestemmelse og analyse.

1. Kvælstof-, fosforsyre- og kalianalyser.
Resultaterne af analyserne for 1931—1938 suppleret med de

Tabel 25. Afgrødeanalyser, procentisk indhold i tørstof — for roetop, sandfrit tørstof.

Askov Lermark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Kvælstof, N						
Hvede, kærne ..	1.54	1.45	1.60	1.86	1.55	1.55
» halm ...	0.42	0.34	0.40	0.48	0.36	0.36
Byg, kærne ..	1.19	1.19	1.29	1.37	1.24	1.28
» halm ...	0.42	0.43	0.41	0.46	0.54	0.58
Runkelroer, rod	1.46	1.32	1.43	1.74	1.34	1.37
» top.	2.91	2.73	3.06	3.18	3.05	3.08
Kålroer, rod[1]) ..	1.50	1.53	2.01	2.46	1.51	1.69
» top[1]) ..	3.77	3.45	3.73	3.83	3.47	3.55
Kløvergræs.....	2.05	2.11	2.17	2.24	1.98	2.08
Fosforsyre, P_2O_5						
Hvede, kærne ..	0.86	0.77	0.82	0.84	0.87	0.90
» halm ...	0.21	0.15	0.15	0.16	0.20	0.21
Byg, kærne ..	0.75	0.72	0.72	0.75	0.80	0.82
» halm ...	0.16	0.12	0.13	0.16	0.22	0.23
Runkelroer, rod	0.40	0.41	0.48	0.58	0.57	0.59
» top.	0.60	0.58	0.67	0.71	0.65	0.71
Kålroer, rod[1]) ..	0.35	0.45	0.56	0.68	0.61	0.72
» top[1]) ..	0.67	0.81	0.90	0.99	0.94	1.08
Kløvergræs.....	0.44	0.48	0.50	0.53	0.50	0.55
Kali, K_2O						
Hvede, kærne ..	0.69	0.67	0.68	0.69	0.70	0.67
» halm ...	0.59	0.62	0.74	0.83	0.61	0.68
Byg, kærne ..	0.70	0.71	0.72	0.73	0.74	0.78
» halm ...	0.76	0.88	1.00	1.28	1.19	1.27
Runkelroer, rod.	1.36	1.77	1.95	2.20	1.91	2.24
» top.	1.45	1.25	1.44	1.63	2.02	2.46
Kålroer, rod[1]) ..	1.64	1.93	2.38	2.82	2.43	2.62
» top[1]) ..	2.35	2.47	2.65	3.01	3.08	3.35
Kløvergræs.....	1.16	1.63	2.03	2.51	1.61	1.90

[1]) Kun 1944—47.

tilsvarende analyser i afgrøderne for 1944—47 er for Askov Lermark meddelt i tabel 25 og 26 og for sandmarken i tabel 27 og 28.

Tabel 26. Afgrødeanalyser, procentisk indhold i tørstof — for roetop, sandfrit tørstof.

Askov Lermark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
Kvælstof, N						
Hvede, kærne ..	1.54	1.90	1.56	1.54	1.76	1.60
» halm ...	0.42	0.56	0.43	0.43	0.49	0.40
Byg, kærne ..	1.19	1.48	1.21	1.17	1.47	1.29
» halm ...	0.42	0.63	0.41	0.89	0.50	0.41
Runkelroer, rod.	1.46	1.96	1.29	1.63	2.18	1.43
» top.	2.91	3.55	2.60	2.78	3.74	3.06
Kålroer, rod[1]) ..	1.50	2.53	1.28	2.06	2.40	2.01
» top[1]) ..	3.77	3.56	3.53	3.53	4.53	3.73
Kløvergræs.....	2.05	1.76	1.97	2.09	1.65	2.17
Fosforsyre, P_2O_5						
Hvede, kærne ..	0.86	0.65	0.90	0.75	0.83	0.82
» halm ...	0.21	0.11	0.28	0.14	0.22	0.15
Byg, kærne ..	0.75	0.60	0.77	0.67	0.77	0.72
» halm ...	0.16	0.12	0.15	0.15	0.18	0.13
Runkelroer, rod.	0.40	0.36	0.61	0.30	0.64	0.48
» top.	0.60	0.55	0.73	0.61	0.90	0.67
Kålroer, rod[1]) ..	0.35	0.31	0.66	0.37	0.68	0.56
» top[1]) ..	0.67	0.55	1.08	0.70	1.12	0.90
Kløvergræs.....	0.44	0.35	0.59	0.31	0.51	0.50
Kali, K_2O						
Hvede, kærne ..	0.69	0.64	0.66	0.65	0.68	0.68
» halm ...	0.59	0.47	0.61	0.83	0.44	0.74
Byg, kærne ..	0.70	0.66	0.69	0.74	0.68	0.72
» halm ...	0.76	0.64	0.57	1.39	0.37	1.00
Runkelroer, rod.	1.36	1.22	1.02	2.81	1.01	1.95
» top.	1.45	0.94	0.95	3.15	0.73	1.44
Kålroer, rod[1]) ..	1.64	1.44	1.39	2.69	1.21	2.38
» top[1]) ..	2.35	1.86	1.92	3.84	1.27	2.65
Kløvergræs.....	1.16	1.27	1.25	2.57	1.29	2.03

[1]) kun 1944—1947.

I efterfølgende tabeller er kun anført analyseresultater for afgrøderne fra de forsøgsled, der uden ændringer er gennemført fra 1923 til 1948.

A. Askov Lermark.

Staldgødning og kunstgødning (tabel 25). Kvælstofprocenten i afgrøderne fra de ugødede parceller ligger ofte højere end efter ½ kunstgødning. For samtlige afgrøder iagttages iøvrigt en ret jævn stigning i kvælstofindholdet med stigende tilførsel af kunstgødning — en enkelt undtagelse danner byghalm. Staldgødning giver i reglen lavere kvælstofprocent, end når samme mængde kvælstof gives i kunstgødning.

Medens fosforsyreprocenten for korn (kærne og halm) er højere for ugødet end for ½ og 1 kunstgødning, ligger denne i kålroer både for rod og top betydeligt lavere i ugødet end i de gødede parceller. For såvel kunstgødning som staldgødning stiger indholdet med stigende tilførsel, men i modsætning til kvælstofprocenten er fosforsyreprocenten med samme tilførsel højest for de staldgødede afgrøder.

Med enkelte undtagelser stiger kaliprocenten med stigende tilførsel af kunstgødning eller staldgødning. Af de ugødede afgrøder møder navnlig runkelroer med et højt kaliindhold i toppen, et forhold der antagelig skyldes, at roerne på disse parceller ikke har opnået normal udvikling. Det bemærkes tillige, at toppen af både runkelroer og kålroer har en betydelig højere kaliprocent efter staldgødning end efter kunstgødning, hvad der utvivlsomt hænger sammen med, at roerne har fået et ret stort tilskud af ajle.

Ensidig kunstgødning (tabel 26). I kærnen af hvede og byg er kvælstofprocenten lavest og meget nær ens for ugødet, 1 superfosfat og 1 kaligødning. Af de salpetergødede forsøgsled har salpeter alene, der har givet det mindste udbytte, den højeste kvælstofprocent og fuld kunstgødning den laveste. Halmen følger nogenlunde samme linje. For byghalmens vedkommende må det bemærkes, at det store kvælstofindhold i 1 kaligødning kan skyldes iblanding af kløverhø, idet kløveren vokser meget stærkt til på de alene kaligødede parceller. I runkelroer er kvælstofindholdet såvel i rod som i top højest i de alene salpetergødede afgrøder og lavest efter ugødet og ensidig

gødning med superfosfat og kaligødning. Det bemærkes tillige, at kvælstofprocenten er omtrent dobbelt så stor i toppen som i roden. Kålroer, hvorfra der kun foreligger analyser fra de sidste 4 år, giver i store træk samme billede som runkelroer. For kålroetoppens vedkommende har salpeter + superfosfat givet et relativt stort topudbytte og en meget høj kvælstofprocent 4.53, medens den for de øvrige forsøgsled varierer mellem 3.53 og 3.77. Til kløvergræs er der i disse år ikke gødet med salpeter, og her møder de kalimanglende forsøgsled, der har haft det mindste indhold af bælgplanter, med den laveste kvælstofprocent.

Både for hvede og byg er fosforsyreprocenten i kærne og halm lavest for 1 salpeter og højest for 1 superfosfat og 1 salpeter + 1 superfosfat. Det bemærkes, at indholdet af fosforsyre efter fuld kunstgødning er lidt lavere end efter ugødet. I runkelroer er indholdet af fosforsyre særlig lavt efter 1 salpeter og 1 kaligødning og højest for de tre fosforsyregødede forsøgsled. Kålroer følger samme linje og har det højeste indhold af fosforsyre i afgrøderne fra parcellerne, der er tilført superfosfat.

I kløvergræs har salpeter alene (uden kløver) og kali alene (med god kløverbestand) de laveste fosforsyreprocenter.

Med enkelte undtagelser er kaliprocenten højest for 1 kaligødning og lavest for 1 salpeter, 1 superfosfat og salpeter + superfosfat. De ugødede afgrøder har i reglen haft højere kaliprocent end de kvælstof- og fosforsyregødede afgrøder undtagen for kløvergræs, hvor ugødet ligger med det laveste indhold af kali. Det meget høje kaliindhold i byghalm efter kali alene skyldes det store indhold af bælgplanter, som her findes i halmen.

B. Askov Sandmark.

På tilsvarende måde som for lermarken er der i tabel 27 og 28 givet en oversigt over analyserne af afgrøderne fra Askov Sandmark beregnet som middel for årene 1931—1938 og 1944—1947.

Staldgødning og kunstgødning. Ligesom for

Tabel 27. Afgrødeanalyser, procentisk indhold i tørstof — for roetop sandfrit tørstof.

Askov Sandmark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. ½ kali
Kvælstof, N								
Rug, kærne	1.45	1.30	1.47	1.41	1.48	1.39	1.41	1.40
» halm	0.44	0.35	0.45	0.41	0.36	0.40	0.39	0.41
Havre, kærne	1.40	1.31	1.56	1.44	1.64	1.32	1.45	1.46
» halm	0.33	0.37	0.42	0.45	0.65	0.52	0.50	0.54
Kartofler, knolde	1.08	1.07	1.12	0.91	1.13	0.93	0.88	0.84
Kålroer, rod	1.15	1.37	1.82	1.45	1.69	1.43	1.53	1.50
» top	3.53	3.54	3.58	3.59	3.58	3.48	3.58	3.55
Kløvergræs 1931—38	1.77	2.56	2.39	2.28	2.06	2.34	2.23	2.36
Lupin 1944—47	3.31	3.33	3.45	3.32	3.37	3.28	3.12	3.36
Fosforsyre, P_2O_5								
Rug, kærne	0.92	0.88	0.85	0.90	0.86	0.89	0.90	0.86
» halm	0.28	0.19	0.20	0.27	0.22	0.29	0.29	0.32
Havre, kærne	0.85	0.80	0.86	0.88	0.89	0.87	0.84	0.87
» halm	0.51	0.34	0.32	0.48	0.34	0.50	0.47	0.51
Kartofler, knolde	0.58	0.46	0.43	0.47	0.47	0.48	0.49	0.54
Kålroer, rod	0.73	0.80	0.81	0.84	0.88	0.95	0.89	0.99
» top	1.14	1.20	1.19	1.27	1.23	1.28	1.26	1.31
Kløvergræs 1931—38	0.58	0.57	0.56	0.61	0.60	0.65	0.57	0.62
Lupin 1944—47	0.91	0.96	0.98	0.92	0.94	1.13	0.97	1.02
Kali, K_2O								
Rug, kærne	0.68	0.69	0.68	0.66	0.66	0.66	0.74	0.70
» halm	0.73	0.69	0.93	0.86	0.69	0.90	1.04	1.06
Havre, kærne	0.61	0.59	0.59	0.63	0.66	0.66	0.62	0.66
» halm	0.94	1.14	1.51	1.83	1.41	1.88	2.19	2.23
Kartofler, knolde	1.60	1.53	1.83	2.00	1.91	2.00	2.26	2.17
Kålroer, rod	1.54	1.85	2.24	2.29	2.41	2.60	2.72	2.91
» top	2.17	2.79	3.12	3.64	3.37	3.67	4.29	4.28
Kløvergræs 1931—38	1.10	1.50	2.01	1.47	1.52	1.35	2.01	2.25
Lupin 1944—47	0.91	1.32	2.12	1.66	1.59	1.59	2.05	2.38

lermarken ligger kvælstofprocenten i de ugødede afgrøder ofte højere end for ½ kunstgødning.

Tabel 28. Afgrødeanalyser, procentisk indhold i tørstof — for roetop i sandfrit tørstof.

Askov Sandmark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. − + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Kvælstof, N							
Rug, kærne	1.45	1.68	1.45	1.40	1.68	1.41	1.47
» halm	0.44	0.54	0.42	0.40	0.55	0.38	0.45
Havre, kærne	1.40	1.85	1.34	1.34	1.75	1.37	1.56
» halm	0.33	0.51	0.34	0.57	0.53	0.41	0.42
Kartofler, knolde	1.08	1.69	1.10	0.72	1.85	0.80	1.12
Kålroer, rod	1.15	2.32	1.25	1.17	2.35	1.23	1.82
» top	3.53	3.90	3.39	3.38	4.07	3.48	3.58
Kløvergræs 1931—38.	1.77	1.16	1.26	2.35	1.16	2.58	2.39
Lupin 1944—47	3.31	3.22	3.29	3.21	3.49	3.39	3.45
Fosforsyre, P_2O_5							
Rug, kærne	0.92	0.87	0.92	0.86	0.93	0.92	0.85
» halm	0.28	0.19	0.32	0.27	0.24	0.30	0.20
Havre, kærne	0.85	0.84	0.84	0.78	0.95	0.86	0.86
» halm	0.51	0.16	0.73	0.33	0.38	0.55	0.32
Kartofler, knolde	0.58	0.53	0.67	0.46	0.64	0.55	0.43
Kålroer, rod	0.73	0.75	0.83	0.67	0.95	0.98	0.81
» top	1.14	1.15	1.16	1.04	1.32	1.24	1.19
Kløvergræs 1931—38.	0.58	0.54	0.62	0.47	0.59	0.59	0.56
Lupin 1944—47	0.91	0.95	1.31	0.66	1.27	1.03	0.98
Kali, K_2O							
Rug, kærne	0.68	0.63	0.58	0.64	0.68	0.69	0.68
» halm	0.73	0.39	0.69	1.01	0.40	1.15	0.93
Havre, kærne	0.61	0.52	0.61	0.63	0.59	0.66	0.59
» halm	0.94	0.28	0.95	1.98	0.27	2.27	1.51
Kartofler, knolde	1.60	1.46	1.68	2.37	1.47	2.31	1.83
Kålroer, rod	1.54	1.21	1.29	2.42	1.26	2.68	2.24
» top	2.17	1.33	2.04	4.08	1.51	4.36	3.12
Kløvergræs 1931—38.	1.10	1.14	1.32	2.04	1.19	2.20	2.01
Lupin 1944—47	0.91	0.70	0.84	2.81	1.12	2.72	2.12

Årsagen til, at kvælstofindholdet i havrehalm ligger lavt for ugødet, skal ligesom for byghalm på lermarken søges i, at der

her er mindre kløverhø i »halmen« end for gødede forsøgsled. 1 kunstgødning giver i alle afgrøder med undtagelse af kløvergræs højere kvælstofprocent end ½ kunstgødning. 1 staldgødning giver med undtagelse af kålroetop og havrehalm lavere kvælstofprocent end 1 kunstgødning. Tilskud af salpeter til staldgødning har forøget kvælstofindholdet i havre, kålroe, rod og kartofler ret betydeligt, men derimod ikke i rug og kløvergræs.

Fosforsyreprocenten ligger ligeledes for de fleste afgrøder højere for ugødet end for ½ kunstgødning. For kålroer, rod og top ligger indholdet i de ugødede afgrøder lavest af samtlige forsøgsled, medens det i kartofler ligger betydeligt højere end for de øvrige forsøgsled. 1 staldgødning giver med en undtagelse højere fosforsyreprocent end 1 kunstgødning, ligesom tilskud af superfosfat til staldgødning i reglen bevirker en lille stigning i indholdet af fosforsyre i afgrøden.

Kaliprocenten. Medens kærnen er ret upåvirket af gødskningen, stiger kaliprocenten navnlig i havrehalm, kålroer, kløvergræs og lupin stærkt med tilførsel af ½ og 1 kunstgødning. Staldgødning giver i havrehalm og kålroer større, men i kløvergræs og lupin betydelig lavere kaliprocent end 1 kunstgødning. Tilskud af kali til 1 staldgødning har forøget indholdet af kali i alle afgrøder undtagen havre.

Ensidig kunstgødning. Med undtagelse af kløvergræs og lupin har kvælstofprocenten i reglen været højest i de afgrøder, der er gødet med salpeter og salpeter + superfosfat, og lavest i afgrøderne, der er gødet med ensidig kaligødning og superfosfat + kaligødning. I kløvergræs er indholdet af kvælstof højest i de kaligødede forsøgsled, der har givet de mest bælgplanterige afgrøder, og lavest for salpeter, superfosfat og salpeter + superfosfat, der har givet den dårligste bælgplantebestand. Kvælstofindholdet i lupiner, der er sået i renbestand, synes derimod at være ret upåvirket af gødningstilførslen.

Fosforsyreprocenten ligger navnlig for kærnen af havre meget højt efter salpeter + superfosfat. I halmafgrøden bemærkes det meget lave indhold af salpeter alene og det meget høje indhold i havrehalmen efter superfosfat alene. I kålroer,

rod og top, samt lupiner og kløvergræs er det ensidigt kaligødning, der har givet det laveste indhold, medens superfosfat alene og salpeter + superfosfat i reglen har det højeste indhold af fosforsyre.

Kaliprocenten. Med undtagelse af rug- og havrekærne har indholdet af kali været meget højt i alle afgrøder efter ensidig kaligødning og superfosfat + kaligødning, ligesom det i reglen er lavest efter salpeter alene og salpeter + superfosfat. For lupiner bemærkes, at indholdet af kali er omtrent tredoblet på de kaligødede parceller.

2. Analyser til belysning af afgrødernes foderværdi.

I 1944—47 er der i samarbejde med og med støtte fra »*Akademiet for de tekniske Videnskaber*« gennemført et omfattende analysearbejde i afgrøderne fra disse gamle gødningsforsøg. Hovedformålet hermed har været at undersøge, om den forskellige gødskning — navnlig med staldgødning eller kunstgødning — øver indflydelse på afgrødernes foderværdi. Til belysning heraf er der bl. a. i alle rodfrugtafgrøderne (rod og top) foretaget bestemmelser af indholdet af renprotein (Stutzer), nitrat, ammoniak, amid, samt protein og aminosyrer (Thorbek).

Af de foranstående tabeller 25—28 ses det, at tilførsel af kvælstof i staldgødning eller kunstgødning forøger afgrødernes indhold af totalkvælstof.

Rodfrugtafgrøder.

I tabel 29 er som gennemsnit for årene 1944—1947 oplyst, hvorledes kvælstoffet i rodfrugterne fordeler sig i de forskellige fraktioner, idet indholdet af kvælstof i renprotein, nitrat, ammoniak, amid, protein og aminosyrer er omregnet i procent af det totale indhold af kvælstof.

Renprotein. Tilførsel af kvælstof har i regelen bevirket en nedgang, medens tilførsel af fosforsyre og kali har vist en tendens til stigning i det relative indhold af renprotein. Stigende tilførsel af alsidig kunstgødning eller staldgødning medfører ofte en nedgang i det relative indhold af renprotein, men

Tabel 29. Afgrødernes kvælstofindhold delt i fraktioner.

	Ugødet	1 salp.	1 supf.	1 kalig.	Salp. + supf.	Salp. + kalig.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
Runkelroer, rod													
Renprotein ...	63	55	74	65	59	54	72	60	51	49	58	61	55
Nitrat.....	2	15	2	5	7	9	4	6	10	17	7	10	11
Amid.....	13	7	11	16	19	17	11	14	10	16	13	14	15
Protein	49	45	51	47	34	35	47	40	34	31	41	38	33
Aminosyre ...	29	19	26	41	28	27	30	28	28	30	29	30	23
Runkelroer, top													
Renprotein ...	84	79	81	89	75	79	83	81	79	77	87	78	79
Nitrat.....	0	6	1	3	2	5	0	1	3	4	1	1	2
Ammoniak ...	0	0	1	—	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Amid.....	5	6	7	6	6	6	5	7	6	7	4	5	5
Protein	75	70	74	78	68	68	72	72	71	67	76	69	69
Aminosyre ...	9	6	10	8	9	10	10	11	13	12	10	12	11
Kålroer, rod													
Renprotein ...	53	34	53	40	44	47	60	54	48	44	56	51	50
Nitrat.....	1	5	2	3	9	5	2	3	7	9	2	4	5
Ammoniak ...	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
Amid.....	9	10	7	10	11	9	9	9	11	10	9	9	8
Protein	38	27	42	30	31	31	41	40	34	30	43	37	34
Aminosyre ...	31	31	30	31	30	29	31	36	32	33	32	33	32
Kålroer, top													
Renprotein ...	62	69	73	71	62	69	72	66	69	64	73	71	72
Nitrat.....	0	1	0	1	3	2	1	1	2	4	1	2	2
Ammoniak ...	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Amid.....	6	7	7	6	8	7	7	7	7	6	7	7	7
Protein	57	56	58	56	47	56	61	60	55	53	64	61	57
Aminosyre ...	17	20	20	22	20	23	22	21	22	23	18	20	22
Kartofler, knolde													
Renprotein ...	62	54	62	69	56	—	72	61	63	—	—	68	—
Amid.....	11	15	11	8	13	—	10	12	11	—	—	8	—
Protein	51	46	52	57	47	—	58	53	53	—	—	57	—
Aminosyre ...	27	26	35	32	27	—	28	28	26	—	—	26	—

der er ingen reel forskel på indholdet i de kunstgødede og staldgødede afgrøder.

N i t r a t. Indholdet af nitrat varierer i roden af runkelroer mellem 2 og 17 og i kålroer mellem 1 og 9 pct. af det optagne

kvælstof. I roetoppen ligger nitratindholdet betydeligt lavere. Jo stærkere der gødes med kvælstof, desto større bliver det relative indhold af nitrat. Tages der også hensyn til afgrødernes størrelse, er der dog ingen forskel på nitratindholdet i de staldgødede og kunstgødede afgrøder.

Ammoniak og amid. Indholdet af ammoniak udgør kun 0—4 pct. af det totale kvælstofindhold, og af dette findes som amid 7—19 pct. i roden af runkelroer og 7—11 pct. i kålroer. Disse variationer er tilsyneladende uden sammenhæng med gødningstilførselen.

Protein og aminosyrer. (Thorbek). Ligesom for renprotein bemærkes det, at kvælstoftilførsel og stigende tilførsel af alsidig kunstgødning eller staldgødning har bevirket en nedgang i det relative indhold af protein. Variationerne i indholdet af aminosyrer syntes at være uafhængige af gødningstilførselen.

Disse undersøgelser viser således, at en *rigelig tilførsel af lettilgængeligt kvælstof til rodfrugtafgrøder bevirker, at en forholdsvis mindre del af det optagne kvælstof oparbejdes til æggehvidestoffer.* Det skal endvidere bemærkes, at rodfrugtafgrøderne indeholder ret store mængder kvælstofholdige stoffer, der ikke falder ind under de her anførte fraktioner.

Korn.

I kornafgrøderne er der kun bestemt totalkvælstof og renprotein i kærnen. Resultaterne af undersøgelserne fremgår af følgende oversigt.

	Renprotein i pct. af totalkvælstof			
	hvede	byg	rug	havre
Ugødet	92	91	90	92
1 salpeter	93	93	93	89
1 superfosfat	91	92	88	91
1 kaligødning	93	95	88	88
1 salp. + 1 supf.	93	92	88	92
1 salp. + 1 kalig.	93	94	—	—
1 supf. + 1 kalig.	91	92	88	91
½ fuld kunstgødning	94	93	90	90
1 » »	93	91	90	88
1½ » »	93	94	—	—
1 staldgødning	91	91	88	92
1½ »	92	93	—	—

Renproteinet udgør således endog 88—95 pct. af kærnens samlede kvælstofindhold, og den forskellige gødskning øver kun en meget ringe virkning på forholdet mellem renprotein og totalkvælstof.

I rodfrugt og kærne er tillige foretaget bestemmelse af indholdet af træstof og kalcium. Desuden foreligger analyser af fedt i korn, sukker i kålroer og runkelroer og af stivelse i kartofler. Den forskellige gødskning øver kun ringe eller ingen indflydelse på afgrødernes indhold af disse stoffer.

Af hvert års kornafgrøder er indsendt prøver til Tuborg-Laboratoriet, hvor der under ledelse af forstander, dr. phil. *J. Blom* er foretaget en række bryggeritekniske undersøgelser.

En udførlig beretning om samtlige de i forbindelse med gødningsforsøgene udførte analyser af afgrøderne fra 1944—1947, vil fremkomme i serien af skrifter udgivet af »*Akademiet for de tekniske Videnskaber*«, hvortil interesserede henvises.

V. Tilførsel og bortførsel af plantenæring.

På grundlag af de foran omtalte analyser er der i de følgende tabeller 30—33 foretaget en opgørelse af afgrødernes samlede bortførsel af plantenæring. Beregningerne er foretaget på grundlag af høstudbyttet for årene 1931—1938 og 1944—1947, den samme årrække hvori analyserne er udført. Til sammenligning er for de forskellige forsøgsled anført tilførselen i gødning, ligesom forskellen mellem den årlige tilførsel og bortførsel af plantenæring i kg pr. ha er beregnet.

A. Askov Lermark.

Staldgødning og kunstgødning (tabel 30). Det øverste afsnit af tabellen giver en oversigt over kvælstofomsætningen. Det bemærkes, at runkelroer og kløvergræs i de gødede forsøgsled har bortført to til tre gange så store mængder kvælstof som kornafgrøderne. I gennemsnit for sædskiftet er bortførselen af kvælstof mindst for ugødet, og den stiger med stigende tilførsel af kunstgødning og staldgødning. Oversigtens sidste linje, der angiver forskellen, tilførsel ÷ bortførsel, viser, at der i samtlige forsøgsled undtagen 1½ staldgødning er bortført mere kvælstof, end der er tilført.

Tabel 30. Tilførsel og bortførsel af plantenæringsstoffer.

Askov Lermark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Kvælstof, kg N pr. ha						
Bortført i afgrøderne:						
Runkelroer	26.8	105.9	174.8	229.9	139.4	179.1
Hvede	24.3	44.8	68.4	86.3	38.1	42.2
Byg	17.7	39.0	54.2	66.3	42.1	51.6
Kløver	56.1	98.0	118.0	115.9	119.4	138.0
Gens. sædskifte	31.2	71.9	103.9	124.4	84.0	102.7
Tilført i gødning	0	35.0	70.0	105.0	70.0	105.0
Tilført ÷ bortført	÷31.2	÷36.9	÷33.9	÷19.4	÷14.8	2.3
Fosforsyre, kg P_2O_5 pr. ha						
Bortført i afgrøderne:						
Runkelroer	6.4	29.5	52.4	69.0	48.9	65.7
Hvede	13.2	22.7	32.2	36.1	21.2	24.4
Byg	10.1	20.3	27.3	32.7	24.2	29.3
Kløver	12.0	22.6	27.2	27.2	30.0	36.7
Gens. af sædskifte	10.4	23.8	34.8	41.3	31.1	39.
Tilført i gødning	0	20.0	40.0	60.0	33.7	50.0
Tilført ÷ bortført	÷10.4	÷3.8	5.2	18.7	2.6	11.5
Kali, kg K_2O pr. ha						
Bortført i afgrøderne:						
Runkelroer	19.3	110.5	188.0	240.6	162.2	243.4
Hvede	17.2	38.0	59.5	70.3	30.0	34.8
Byg	15.4	36.9	54.2	74.8	44.6	56.2
Kløver	31.8	76.1	110.2	129.3	97.0	126.3
Gens. af sædskifte	20.9	65.4	103.0	128.8	83.5	115.2
Tilført i gødning	0	42.5	85.0	127.5	73.3	110.0
Tilført ÷ bortført	÷20.9	÷22.9	÷18.0	÷1.3	÷10.2	÷5.2

Til sammenligning hermed kan anføres resultater fra perioderne 1904—1910 og 1911—1918, hvorfra der foreligger kvælstofanalyser fra afgrøderne på ugødet, 1 staldgødning og 1 kunstgødning.

	Tilførsel ÷ bortførsel, kg kvælstof pr. ha, gennemsnit for sædskiftet		
	ugødet	1 kunstgødning	1 staldgødning
1904—1910	÷26.3	÷13.2	÷10.1
1911—1918	÷30.0	÷23.7	÷14.0
1931—1938 og 1944—1947	÷31.2	÷33.9	÷14.8

Der er her i alle perioder bortført mere kvælstof, end der er tilført. Det må dog erindres, at tilførselen kun andrager den mængde kvælstof, der direkte er tilført i staldgødning eller kunstgødning. Det kvælstof, som tilføres afgrøderne fra luften gennem bælgplantebakteriernes og de fritlevende kvælstofbindende mikroorganismers virksomhed, indgår ikke i opgørelsen. Ligeledes indgår de 7—8 kg kvælstof, der årligt tilføres jorden gennem regnvandet, heller ikke i denne opgørelse. At bælgplanterne spiller en ret afgørende rolle blandt disse kvælstofkilder, vil fremgå af, at kløvergræsafgrøderne står med relativ høj kvælstofbortførsel.

Det forhold, at denne beregning viser større bortførsel end tilførsel, behøver derfor ikke at være tegn på, at jordens indhold af kvælstof er blevet forringet.

På de ugødede parceller er der årligt gennem alle tre analyseperioder bortført omtrent lige store mængder kvælstof, 26.3—31.2 kg pr. ha. Denne mængde kan tages som udtryk for den mængde kvælstof, der gennem årene er tilført de ugødede parceller dels gennem bakterierne og dels gennem nedbøren. Det erindres her, at der hvert 4. år er dyrket kløvergræs i sædskiftet. Af de senere anførte jordbundsanalyser vil det fremgå, at der her ikke er tale om en påviselig nedgang i kvælstofindholdet i jorden fra de ugødede parceller.

Da tilførselen af gødning i reglen har bevirket en langt kraftigere bælgplantebestand, end der er høstet på de ugødede parceller, kan bortførselen fra disse ikke tages som udtryk for, hvor store mængder kvælstof, der gennem bælgplanterne er stillet til afgrødernes rådighed i de gødede forsøgsled. Vi må her nøjes med at konstatere, at stigende tilførsel af kunstgødning eller staldgødning giver aftagende forskel mellem tilførsel og bortførsel.

En tilsvarende opgørelse for fosforsyreomsætningen (tabellens midterste afsnit) viser, at bortførselen af fosforsyre i de gødede forsøgsled er to til tre gange så stor i rodfrugt som for en korn- eller kløvergræsafgrøde. I alle de enkelte afgrøder stiger bortførselen af fosforsyre med stigende tilførsel af kunstgødning eller staldgødning. På de ugødede parceller varierer den årlige bortførsel efter afgrødens art mellem

6,4 og 13,2 kg, og andrager i gennemsnit 10,4 kg fosforsyre pr. ha årlig.

Beregnes tilførselen ÷ bortførselen, viser ugødet og ½ kunstgødning underskud, medens de øvrige gødede forsøgsled viser stigende overskud med stigende gødningsmængde.

Af oversigten over kaliomsætningen i tabellens nederste afsnit fremgår det, at runkelroer og kløvergræs er storforbrugere af kali.

På de ugødede parceller varierer bortførselen efter afgrøden fra 15,4 til 31,8 kg, eller den andrager i gennemsnit for sædskiftet 20,9 kg kali pr. ha årlig.

En beregning over tilførsel ÷ bortførsel viser underskud for samtlige forsøgsled, men underskuddets størrelse aftager med stigende tilførsel af staldgødning eller kunstgødning.

Merbortførsel og optagelsesprocent. Hvis man antager, at planterne kan fjerne lige så megen plantenæring fra de gødede som fra de ugødede parceller, kan man beregne den »merbortførsel« (svarende til merudbyttet), som den tilførte gødning har bevirket.

	Merbortførsel mod ugødet, kg pr. ha				
	½ kunst.	1 kunstg.	1½ kunstg.	1 staldg.	1½ staldg.
Kvælstof	40.7	72.7	93.2	52.8	71.5
Fosforsyre	13.4	24.4	30.9	20.7	28.6
Kali	44.5	82.1	107.9	62.6	94.3

	Optagelsesprocent (merbortførsel i pct. af tilførsel)				
	½ kunstg.	1 kunstg.	1½ kunstg.	1 staldg.	1½ staldg.
Kvælstof	116	104	89	75	68
Fosforsyre	67	61	52	61	57
Kali	105	97	85	85	86

Omregnes merbortførselen i pct. af tilførselen, får man et udtryk for, hvor stor en del af de tilførte næringsstoffer, der er optaget af planterne. Når optagelsesprocenten af kvælstof er omkring 1½ gang så stor for kunstgødning som for staldgødning, er dette et udtryk for, at staldgødning lider et stort kvælstoftab ved anvendelsen, ligesom en del er til stede i uopløselige kvælstofforbindelser.

For fosforsyren varierer optagelsesprocenten mellem 52 og 67 pct. og for kali mellem 85 og 105 pct. af tilførselen. For begge næringsstoffer aftager optagelsesprocenten med stigende

Tabel 31. Tilførsel og bortførsel af plantenæringsstoffer.

Askov Lermark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
Kvælstof, kg N pr. ha						
Bortført i afgrøderne.						
Runkelroer	26.8	27.2	52.3	8.2	123.2	174.8
Hvede	24.3	52.4	21.2	28.4	49.5	68.4
Byg	17.7	38.7	18.3	24.5	46.2	54.2
Kløver	56.1	36.3	34.7	75.3	26.6	118.0
Gens. af sædskifte	31.2	38.7	31.6	34.1	61.4	103.9
Tilført i gødning	0	70.0	0	0	70.0	70.0
Tilført ÷ bortført	÷31.2	31.3	÷31.6	÷34.1	8.6	÷33.9
Fosforsyre, kg P_2O_5 pr. ha						
Bortført i afgrøderne.						
Runkelroer	6.4	4.5	21.7	1.7	33.1	52.4
Hvede	13.2	15.5	12.8	12.2	22.8	32.2
Byg	10.1	13.1	10.6	9.1	22.4	27.3
Kløver	12.0	7.1	10.3	11.0	8.2	27.2
Gens. af sædskifte	10.4	10.1	13.9	8.5	21.6	34.8
Tilført i gødning	0	0	40.0	0	40.0	40.0
Tilført ÷ bortført	÷10.4	÷10.1	26.1	÷8.5	18.4	5.2
Kali, kg K_2O pr. ha						
Bortført i afgrøderne.						
Runkelroer	19.3	11.5	32.5	11.5	42.6	188.0
Hvede	17.2	26.7	15.5	26.1	27.7	59.5
Byg	15.4	24.1	13.8	26.7	24.3	54.2
Kløver	31.8	26.2	22.0	92.8	20.8	110.2
Gens. af sædskifte	20.9	22.1	21.0	39.3	28.9	103.0
Tilført i gødning	0	0	0	85.0	0	85.0
Tilført ÷ bortført	÷20.9	÷22.1	÷21.0	45.7	÷28.9	÷18.0

gødningstilførsel, men der er ingen nævneværdig forskel på optagelsesprocenten, enten fosforsyre eller kali er tilført i staldgødning eller kunstgødning.

Ensidig kunstgødning. For de ensidige gødningers vedkommende fremgår en tilsvarende opgørelse af tabel 31.

Bortførselen af kvælstof i runkelroer har ved anvendelse af salpeter alene andraget 27,2 kg eller kun 0,4 kg højere end for ugødet. Anvendes samme mængde salpeter sammen

med superfosfat er bortførselen godt fire gange så stor, og som tilskud til superfosfat og kaligødning (fuld kunstgødning) endog seks gange så stor, som når salpeter anvendes alene. Dette viser således tydeligt, hvorledes optagelsen af det enkelte tilførte plantenæringsstof i høj grad er afhængig af tilførselen eller tilstedeværelsen af de andre plantenæringsstoffer.

I gennemsnit for hele sædskiftet er der ikke væsentlig forskel på bortførselen af de ugødede og de ensidigt med fosforsyre og kali gødede afgrøder. En beregning af tilførsel ÷ bortførsel viser meget nær samme underskud for ugødet, superfosfat alene, kaligødning alene og for fuld kunstgødning, medens salpeter alene og salpeter + superfosfat viser overskud.

I gennemsnit for sædskiftet har bortførselen af fosforsyre været meget nær ens for ugødet, 1 salpeter og 1 kaligødning (8,5—10,4 kg), og for de direkte fosforsyregødede forsøgsled: superfosfat, salpeter + superfosfat og fuld kunstgødning stiger bortførselen til henholdsvis 13,9, 21,6 og 34,8 kg pr. ha. Beregnes tilførsel ÷ bortførsel giver ugødet, 1 salpeter og 1 kaligødning underskud, medens alle de fosforsyregødede forsøgsled giver overskud og bevirker en forøgelse af fosforsyremængden i jorden. Denne forøgelse er mindst for fuld kunstgødning, der har givet de største afgrøder.

For kali er bortførselen ligeledes meget nær ens for ugødet, 1 salpeter og 1 superfosfat, 20,9—22,1 kg, derefter stiger den for salpeter + superfosfat til 28,9 kg. Kaligødning alene giver 39,3 kg, og fuld kunstgødning giver ved samme tilførsel op imod tre gange så stor bortførsel, 103,0 kg. Beregnes tilførsel ÷ bortførsel er det kaligødning alene, der giver overskud, medens der i samtlige øvrige forsøgsled er bortført mere kali, end der er tilført.

En beregning af merbortførselen mod ugødet og af optagelsesprocenten (merbortførselen i pct. af tilførselen) giver herefter følgende resultat:

	Merbortførsel mod ugødet, kg pr. ha				
	salpeter	superfosfat	kaligødning	salp. + supf.	fuld kunstgødning
Kvælstof	7.5	—	—	30.2	72.7
Fosforsyre	—	3.5	—	11.2	24.4
Kali	—	—	18.4	—	82.1

	Optagelsesprocent (merbortførsel i pct. af tilførsel)				
	salpeter	superfosfat	kaligødning	salp. + supf.	fuld kunstgødning
Kvælstof	11	—	—	43	104
Fosforsyre	—	9	—	28	61
Kali	—	—	22	—	97

Ved beregning af merbortførselen er det forudsat, at der frigøres lige så megen plantenæring fra jorden på de gødede som på de ugødede parceller. Disse forsøg med ensidige gødninger viser imidlertid meget tydeligt, at frigørelsen af de enkelte næringsstoffer i samme jord er stærkt afhængig af tilførselen af de andre plantenæringsstoffer. For alle tre næringsstoffer stiger merbortførselen for samme tilførsel meget stærkt, eftersom den enkelte gødning gives alene eller sammen med et eller to af de andre næringsstoffer.

Det samme forhold fremgår om muligt endnu stærkere, når optagelsesprocenten beregnes. Med hensyn til tilførselen skal det dog her erindres, at der ikke er kontrol med tilførselen af kvælstof gennem bakterier og regnvand. Når man her kommer op over 100 pct. er det blot et tegn på, at afgrøderne reelt har optaget en større mængde kvælstof, end der svarer til tilførselen af salpeter. For fosforsyre og kali er afgrødernes bortførsel derimod alene hentet fra jorden eller den tilførte gødning. Såvel merbortførselen som optagelsesprocenten er gennemgående betydeligt højere for kali end for det tungere tilgængelige fosforsyre.

B. Askov Sandmark.

En oversigt over afgrødernes samlede bortførsel af plantenæring er på tilsvarende måde som for lermarken forelagt i tabel 32 og 33.

Ved sammenligning mellem kålroer og kartofler må det erindres, at toppen af kålroer indgår i beregningen, medens der ikke foreligger analyser af kartoffeltoppen.

Staldgødning og kunstgødning (tabel 32). I alle forsøgsled er kvælstofbortførselen i rodfrugt og kløvergræs 2—3 gange så stor som for kornafgrøderne. Af tabellens sidste linje fremgår, at der i samtlige forsøgsled i gen-

Tabel 32. Tilførsel og bortførsel af plantenæringsstoffer.

Askov Sandmark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning ½ salp.	1 staldgødning ½ supf.	1 staldgødning ½ kalig.	1 staldgødning ½ supf. + ½ kalig.
Kvælstof, kg N pr. ha								
Bortført i afgrøderne.								
Kålroer	38.6	100.8	152.3	128.1	162.9	130.4	130.7	132.5
Kartofler	21.4	71.7	103.2	78.7	112.9	85.5	74.6	77.8
Rug	17.1	40.0	59.7	33.8	46.7	34.0	35.6	33.7
Havre	12.8	35.7	55.8	40.9	65.3	41.1	44.9	44.8
Kløver og lupin	50.3	114.8	122.7	130.1	118.2	132.1	138.7	140.6
Gens. af sædskifte	27.6	69.2	91.5	77.1	92.0	78.8	80.5	81.1
Tilført i gødning	0	35.0	70.0	70.0	105.0	70.0	70.0	70.0
Tilført ÷ bortført	÷27.6	÷34.2	÷21.5	÷7.1	13.0	÷8.8	÷10.5	÷11.1
Fosforsyre, kg P_2O_5 pr. ha								
Bortført i afgrøderne.								
Kålroer	21.0	52.9	63.9	67.5	77.4	78.1	69.6	79.3
Kartofler	11.4	30.5	39.9	40.7	47.0	44.0	41.8	49.8
Rug	11.0	25.0	31.6	22.0	28.2	23.1	24.1	23.1
Havre	10.4	24.6	34.0	30.4	35.1	31.3	31.5	32.1
Kløver og lupin	14.4	28.7	31.2	35.3	33.8	40.1	38.2	39.6
Gens. af sædskifte	13.0	30.0	37.2	35.5	39.8	38.9	37.4	39.9
Tilført i gødning	0	20.0	40.0	34.4	34.4	54.4	34.4	54.4
Tilført ÷ bortført	÷13.0	÷10.0	2.8	÷1.1	÷5.4	15.5	÷3.0	14.5
Kali, kg K_2O pr. ha								
Bortført i afgrøderne.								
Kålroer	43.8	122.8	175.6	185.3	212.7	213.9	216.0	236.6
Kartofler	31.6	102.4	167.9	173.6	190.5	185.0	191.4	201.2
Rug	16.6	42.6	64.5	38.0	45.0	40.1	47.8	46.4
Havre	12.3	40.3	71.4	61.4	65.6	64.7	78.2	77.5
Kløver og lupin	17.9	58.3	92.2	76.5	73.3	71.4	112.4	122.2
Gens. af sædskifte	21.1	63.5	100.0	88.9	96.4	93.9	110.5	116.3
Tilført i gødning	0	42.5	85.0	73.6	73.6	73.6	116.1	116.1
Tilført ÷ bortført	÷21.1	÷21.0	÷15.0	÷15.3	÷22.8	÷20.3	5.6	÷0.2

nemsnit for sædskiftet (½ kartofler og ½ kålroer) med undtagelse af staldgødning + salpeter er bortført mere kvælstof, end der er tilført.

Til sammenligning anføres resultaterne fra perioden 1904—1910 og 1911—1918, hvorfra der foreligger kvælstofanalyser fra alle afgrøder.

	Tilførsel ÷ bortførsel i kg kvælstof pr. ha		
	ugødet	1 kunstgødning	1 staldgødning
1904—1910	÷18.6	÷17.1	÷10.5
1911—1918	÷18.8	÷10.0	÷ 3.9
1931—1938 og 1944—1947	÷27.6	÷21.5	÷ 7.1

Fra de ugødede parceller er der indtil 1938 fjernet meget nær samme mængde kvælstof, 18,6—19,5 kg pr. ha. Denne mængde kan således tages som udtryk for den mængde kvælstof, der gennem årene er tilført de ugødede parceller dels gennem bakterielivet og dels gennem nedbøren. I 1944—1947 er kvælstofbortførselen væsentlig større på grund af de relativt gode lupinafgrøder på de ugødede parceller.

Der er iøvrigt i alle perioder, ligesom på lermarken, ved 1 kunstgødning og 1 staldgødning bortført mere kvælstof end der er tilført, og underskuddet er større for de kunstgødede end for de staldgødede afgrøder.

Bortførsel af fosforsyre er gennemgående to til tre gange så stor i kålroeafgrøderne (rod + top) som i en kornafgrøde. I alle de enkelte afgrøder stiger bortførselen fra ugødet til ½ og 1 kunstgødning, og 1 staldgødning giver i middel for sædskiftet meget nær samme bortførsel som 1 kunstgødning.

På de ugødede parceller varierer bortførselen efter afgrødens art fra 10,4 kg for havre til 21,0 kg for kålroer — og i gennemsnit for sædskiftet (½ kålroer og ½ kartofler) andrager den årlige bortførsel 13,0 kg pr. ha.

Beregnes tilførsel ÷ bortførsel, giver samtlige forsøgsled med undtagelse af 1 kunstgødning og staldgødning + superfosfat og superfosfat + kaligødning underskud, men dette daler med stigende tilførsel.

Bortførselen af kali er i samtlige forsøgsled større for kålroer med top end for kartofler uden top. Rodfrugtafgrøderne har bortført tre til fire gange så store mængder kali som en kornafgrøde.

På de ugødede parceller varierer bortførselen mellem 12,3 og 43,8 kg kali pr. ha, og i gennemsnit for sædskiftet er der på denne kalifattige sandmark frigjort eller forvitret 21,1 kg kali pr. ha årlig.

En beregning over tilførsel ÷ bortførsel viser underskud for samtlige forsøgsled undtagen, hvor der til staldgødning er givet tilskud af kaligødning alene.

Hvis man for de tre plantenæringsstoffer foretager en beregning over merbortførsel (bortførselen på de gødede parceller ÷ bortførselen fra ugødet), kommer man til følgende resultat:

	Merbortførsel mod ugødet, kg pr. ha				1 staldgødning +		
	½ kunstg.	1 kunstg.	1 staldg.	½ salp.	½ supf.	½ kali	½ supf. + ½ kali
Kvælstof	41.6	63.9	49.5	64.4	51.2	52.9	53.5
Fosforsyre	17.0	24.2	22.5	26.8	25.9	24.4	26.9
Kali	42.4	78.9	67.8	75.3	72.8	89.4	95.2
	Optagelsesprocent (merbortførsel i pct. af tilførsel)						
Kvælstof	119	91	71	61	73	76	76
Fosforsyre	85	61	65	78	48	71	49
Kali	100	93	92	102	99	77	82

Optagelsesprocenten for kvælstof ligger som følge af kvælstoftabet ved staldgødningens og ajlens anvendelse betydeligt lavere for staldgødning end for kunstgødning.

For fosforsyre og kali ligger optagelsesprocenten for 1 kunstgødning og 1 staldgødning derimod omtrent på linje. Med stigende tilførsel falder optagelsesprocenten. Dette gælder både for fosforsyre og kali ved ½ og 1 kunstgødning, og navnlig når der til staldgødning gives tilskud af superfosfat eller kaligødning.

Det skal dog her bemærkes, at de 20 kg fosforsyre, der er givet i tilskud til staldgødning, kun har forøget optagelsen med 3,4 kg eller 17 pct. — fordi planternes forbrug i hovedsagen allerede er dækket ved tilførselen i staldgødning.

Ensidig kunstgødning (tabel 33). Medens kålroer har meget stor kvælstofbortførsel i alle de salpetergødede forsøgsled, er det i kartofler kun fuld kunstgødning, der har stor kvælstofbortførsel, i de øvrige salpetergødede forsøgsled har kalimangel begrænset afgrødens størrelse. I kløvergræs og lupin er kvælstofbortførselen meget stor i alle de kaligødede forsøgsled, der har haft en god bælgplantebestand.

Tabel 33. Tilførsel og bortførsel af plantenæringsstoffer.

Askov Sandmark 1931—1938 og 1944—1947.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Kvælstof, kg N pr. ha							
Bortført i afgrøderne .							
Kålroer	38.6	99.5	42.1	43.5	99.4	55.8	152.3
Kartofler	21.4	33.8	19.5	25.6	34.5	36.6	103.2
Rug	17.1	37.7	16.6	23.2	41.5	28.6	59.7
Havre	12.8	35.8	13.0	18.0	39.7	21.9	55.8
Kløver og lupin ...	50.3	41.5	38.3	109.6	35.2	137.1	122.7
Gens. af sædskifte .	27.6	45.4	24.7	46.4	45.9	58.5	91.5
Tilført i gødning....	0	70.0	0	0	70.0	0	70.0
Tilført ÷ bortført ...	÷27.6	24.6	÷24.7	÷46.4	24.1	÷58.5	÷21.5
Fosforsyre, kg P_2O_5 pr. ha							
Bortført i afgrøderne.							
Kålroer	21.0	31.2	24.7	22.2	37.4	39.3	63.9
Kartofler	11.4	10.7	11.8	16.4	11.9	24.9	39.9
Rug	11.0	16.5	11.5	14.8	24.1	20.2	31.6
Havre	10.4	15.0	12.5	10.3	23.5	19.7	34.0
Kløver og lupin ...	14.4	14.0	15.5	22.2	14.3	35.1	31.2
Gens. af sædskifte .	13.0	16.6	14.5	16.7	20.9	26.8	37.2
Tilført i gødning.....	0	0	40.0	0	40.0	40.0	40.0
Tilført ÷ bortført ...	÷13.0	÷16.6	25.5	÷16.7	19.1	13.2	2.8
Kali, kg K_2O pr. ha							
Bortført i afgrøderne..							
Kålroer	43.8	46.0	39.1	81.5	47.6	110.5	175.6
Kartofler	31.6	29.3	29.8	84.0	27.5	105.4	167.9
Rug	16.6	20.4	14.7	30.6	23.3	42.9	64.5
Havre	12.3	12.6	12.7	30.5	15.4	52.0	71.4
Kløver og lupin ...	17.9	16.9	14.8	95.5	18.5	114.4	92.2
Gens. af sædskifte .	21.1	21.9	19.2	59.9	23.7	79.3	100.0
Tilført i gødning.....	0	0	0	85.0	0	85.0	85.0
Tilført ÷ bortført ...	÷21.1	÷21.9	÷19.2	25.1	÷23.7	5.7	÷15.0

Tabellens sidste linjer, tilført ÷ bortført, viser, at der er underskud for samtlige forsøgsled undtagen salpeter alene og salpeter + superfosfat. Det største underskud findes for superfosfat + kaligødning og kaligødning alene, og har navnlig sin årsag i de gode kløverafgrøder, der selv har sørget for kvælstofforsyningen. Jordbundsanalyserne viser da også, at jordens

indhold af kvælstof ikke er blevet mindre på de kaligødede parceller.

På de ugødede parceller er der i gennemsnit for sædskiftet bortført 13,0 kg fosforsyre pr. ha, og tilførsel af 40 kg fosforsyre i superfosfat alene har kun forøget bortførselen med 1,5 kg fosforsyre.

Ved ensidig gødskning med salpeter eller kaligødning er bortførselen derimod steget til 16,6—16,7 kg. Bortførselen fra de ugødede parceller repræsenterer således ikke den største mængde fosforsyre, som jorden under de foreliggende forhold kan stille til afgrødernes rådighed. En beregning af tilførsel ÷ bortførsel viser, at samtlige de superfosfatgødede afgrøder har haft overskud af fosforsyre, højest for superfosfat alene og lavest for fuld kunstgødning, der har givet de største afgrøder.

Bortførselen af kali er i alle afgrøder størst i de kaligødede forsøgsled. Ved sammenligning mellem kålroer og kartofler bemærkes det, at bortførselen af kali i de ikke-kaligødede forsøgsled er størst i kålroer. I kløvergræs er kalibortførselen mangedoblet i de kaligødede forsøgsled.

En beregning af merbortførselen mod ugødet og af optagelsesprocenten (merbortførsel i pct. af tilførselen) giver herefter følgende resultat:

	Merbortførsel mod ugødet, kg pr. ha					
	salpeter	superfosfat	kaligødning	salp. + supf.	supf. + kalig.	fuld kunstg.
Kvælstof	17.8	—	—	18.3	—	63.9
Fosforsyre	—	1.5	—	7.9	13.8	24.2
Kali	—	—	38.8	—	58.2	78.9
	Optagelsesprocent (merbortførsel i pct. af tilførsel)					
Kvælstof	25	—	—	26	—	91
Fosforsyre	—	4	—	20	35	61
Kali	—	—	46	—	68	93

På denne ret fosforsyrerige jord har salpeter givet samme merbortførsel, enten det anvendes alene eller sammen med superfosfat, men for alle de øvrige forsøgsled gælder den regel, at merbortførselen af et næringsstof og optagelsesprocenten er større, når der samtidig anvendes to eller tre gødninger, end når de gives hver for sig.

Med hensyn til tilførselen skal der også her gøres opmærksom på, at der ikke er kontrol med kvælstoftilførselen gennem bælgplanterne m. v. Det skal bemærkes, at frigørelsen af det enkelte næringsstof i jorden er stærkt afhængig af tilførselen af de andre. Frigørelsen på de ugødede parceller, der her er anvendt ved beregning af merbortførselen, angiver således ikke den største mængde fosforsyre og kali, som jorden kan stille til afgrødernes rådighed. Af samtlige tabeller vil det tillige ses, at afgrødens art også er afgørende for, hvor store mængder plantenæring, der kan frigøres. En kålroeafgrøde har således på denne sandmark gennemsnitlig bortført to til tre gange så meget fosforsyre og kali fra de ugødede parceller som en kornafgrøde.

VI. Kemiske jordbundsanalyser.

Siden Statens Planteavls-Laboratorium blev oprettet i 1909, og *Harald R. Christensen* (1879—1926)' begyndte sit grundlæggende arbejde ved statens forsøgsvirksomhed, har jordbundsundersøgelser i forbindelse med gødningsforsøg været et stående punkt på laboratoriets arbejdsprogram. Forholdene medførte imidlertid, at kalkningsspørgsmålet og kalktrangsundersøgelserne trådte i forgrunden i en årrække, men jævnsides hermed er der tid efter anden udført en række kemiske og bakteriologiske undersøgelser i forbindelse med gødningsforsøgene ved Askov. Resultatet af disse ret omfattende undersøgelser har *Harald R. Christensen* samarbejdet i 205. beretning.

Ved de første undersøgelser, der blev foretaget i 1923, var det navnlig spørgsmålet om jordens humusindhold — bestemt ved indholdet af kvælstof og kulstof — der havde interesse. Disse undersøgelser blev kun foretaget i jordprøver fra de tre forsøgsled: ugødet, 1 staldgødning og 1 kunstgødning. I de samme prøver blev bestemt indholdet af fosforsyre og kali opløselig i 20 pct. saltsyre.

Efter at *K. A. Bondorff, F. Steenbjerg* og *P. Damsgaard-Sørensen* har udarbejdet metoder til bestemmelse af jordens indhold af letopløselig fosforsyre og kali, har undersøgelserne fra 1930 også omfattet en bestemmelse af jordens fosforsyretal, Ft og kaliumtal, T_K. Fra 1930 omfatter jordbundsanalyserne samtlige forsøgsled.

I de fra 1923 opbevarede jordprøver er der i 1932 foretaget bestemmelse af Ft og T_K.

A. Askov Lermark.

Staldgødning og kunstgødning. Resultaterne af kvælstofbestemmelserne fremgår af nedenstående oversigt:

	Jordens kvælstofindhold, pct. kvælstof i lufttør jord		
	ugødet	kunstgødning	staldgødning
1923	0.116	0.129	0.135
1930	0.106	0.121	0.127
1938	0.101	0.115	0.125
1942	0.106	0.118	0.130

De anførte resultater er gennemsnit af analyser fra alle 4 marker. I forhold til 1923 viser analyserne fra 1942 for alle tre forsøgsled en lille nedgang i kvælstofindholdet. Men da de mellemliggende analyser viser nogen variation, og det ikke er samme analysemetode, der er anvendt alle år, ligger denne forskel antagelig indenfor forsøgsfejlenes grænser.

Når man derimod ser på forskellen fra forsøgsled til forsøgsled, viser undersøgelsen, at der alle år er det mindste indhold af kvælstof i de ugødede og et tydeligt større indhold i de staldgødede end i de alene kunstgødede parceller.

En omregning af kvælstofmængden i kg pr. ha i 20 cm dybde giver herefter følgende resultat:

	Beregnet kg kvælstof pr. ha			Merindhold mod ugødet	
	ugødet	kunstg.	staldg.	kunstg.	staldg.
1923	2900	3225	3375	325	475
1930	2650	3025	3175	375	525
1938	2525	2875	3125	350	600
1942	2650	2950	3250	300	600

Gennem alle årene har indholdet af kvælstof i den kunstgødede jord været 300—375 kg og i den staldgødede jord 475—600 kg større end i de ugødede parceller. Dette merindhold i den kunstgødede jord kan antagelig bero på, at der her er høstet større afgrøder, der efterlader større mængder af planterester i jorden, hertil kommer for de staldgødede jorder den direkte til-

førsel af humus og tungt omsættelige kvælstofforbindelser i staldgødningen.

I 1923, 1930 og 1942 er foretaget bestemmelser af jordens indhold af kulstof og i 1923 og 1930 af indholdet af fosforsyre og kali opløselig i 20 pct. saltsyre med følgende resultat:

Kulstof, pct. i tørstof	Ugødet	Kunstg.	Staldg.
1923	1.40	1.62	1.62
1930	1.36	1.52	1.55
1942	1.30	1.48	1.52
Fosforsyre, pct. i tørstof			
1923	0.052	0.072	0.064
1930	0.049	0.066	0.066
Kali, pct. i tørstof			
1923	0.089	0.099	0.098
1930	0.088	0.090	0.094

Med en enkelt undtagelse (fosforsyre i staldgødet jord) viser samtlige analyser et lille fald i indholdet af kulstof, fosforsyre og kali fra 1923 til 1930 og 1942. Men også her må der ligesom for kvælstofbestemmelserne regnes med nogen variation i analysemetoderne fra år til år.

Af en sammenligning mellem de tre forsøgsled fremgår det imidlertid, at indholdet af kulstof og dermed af humus eller organisk stof alle år har været lavest for ugødet og i reglen lidt højere for staldgødet end for kunstgødet.

En kalkule over den mængde kulstof, der gennem årene er tilført jorden gennem 1 staldgødning, vil vise, at dette rundt regnet andrager 60 tons kulstof pr. ha. Efter analyserne i 1942 kan jordens indhold af kulstof i tons pr. ha i 20 cm dybde beregnes at andrage:

	Ugødet	Kunstg.	Staldg.
Kulstof, tons pr. ha	32.5	35.8	38.0
Merindhold mod ugødet	—	3.3	5.5

De 60 tons kulstof, der gennem årene er tilført de staldgødede parceller, har således i 1942 kun bevirket en forskel i jordens kulstofindhold på 5.5 tons mere end ugødet og 2.2 tons mere end på de alene kunstgødede parceller. Hvor stor en part

af denne forskel, der skyldes nedgang i indholdet af kulstof på de ugødede parceller, kan ikke belyses ved disse undersøgelser.

Indholdet af fosforsyre og kali opløselig i 20 pct. saltsyre har ligeledes altid været lavere i de ugødede end i de staldgødede og kunstgødede parceller.

Resultatet af de udførte undersøgelser over jordens r e a k t i o n s-, f o s f o r s y r e-, k a l i u m- og m a n g a n t a l fremgår af tabel 34.

Tabel 34. Jordbundsanalyser. Gens. af 4 marker.

Askov Lermark.

	Ugødet	Kunstgødning			Staldgødning	
		½	1	1½	1	1½
Reaktionstal, Rt.						
1923	7.1	—	7.0	—	6.9	—
1930	6.9	6.5	6.5	6.4	6.6	6.4
1938	7.1	7.0	7.0	7.2	6.9	6.8
1942	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3
1945	7.2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Fosforsyretal, Ft.						
1923	0.7	—	3.0	—	1.5	—
1930	0.5	1.9	2.1	2.3	1.5	1.8
1938	0.3	1.3	1.7	2.3	1.0	2.1
1942	1.0	2.5	3.0	4.2	2.1	3.7
1945	0.9	1.8	2.6	3.5	1.9	3.1
Kaliumtal, T_K						
1923	2.3	—	4.3	—	4.4	—
1930	1.4	1.9	2.6	3.2	2.4	3.2
1938	2.0	2.6	3.8	5.1	3.2	3.6
1942	2.2	3.1	4.4	6.7	3.5	4.1
1945	2.5	4.2	5.0	6.7	4.1	4.5
Mangantal, T_{Mn} 1942	0.8	—	—	1.3	—	1.7
Kvælstof, pct. N.						
1923	0.116	—	0.129	—	0.135	—
1930	0.106	0.114	0.121	0.124	0.127	0.141
1938	0.101	0.110	0.115	0.117	0.125	0.134
1942	0.106	0.115	0.118	0.121	0.130	0.141
Kulstof, pct. C.						
1923	1.40	—	1.62	—	1.62	—
1930	1.36	1.45	1.52	1.55	1.55	1.67
1942	1.30	1.40	1.43	1.45	1.52	1.71

Jordens reaktionstal viser alt efter kalktilførselen nogen variation fra år til år. Den forskellige gødskning har derimod kun øvet ringe eller ingen indflydelse på reaktionstallene.

Såvel fosforsyre- som kaliumtal viser for samtlige forsøgsled ret store variationer fra år til år, men indenfor s a m m e år (samme prøveudtagning og analysetid) viser både fosforsyre- og kaliumtal stigning med stigende gødskning, ligesom 1 og 1½ kunstgødning i næsten alle år giver højere Ft og T_K end 1 og 1½ staldgødning.

Jo stærkere der gødes med fosforsyre og kali, og jo mindre der bortføres med afgrøderne, desto større må indholdet af disse stoffer blive i jorden. I det foranstående afsnit — tilførsel og bortførsel af plantenæring — er der foretaget en beregning over tilførsel og bortførsel af fosforsyre og kali. En sammenligning mellem disse tal og resultatet af jordbundsundersøgelsen fremgår af nedenstående oversigt.

	Fosforsyre tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Fosfor-syre-tal	Kali tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Kalium-tal	Udbytte i hkg f. e. pr. ha
Ugødet	÷10.4	0.7	÷20.9	2.2	13.8
½ kunstgødning	÷ 3.8	1.9	÷22.9	3.3	34.9
1 »	5.2	2.4	÷18.0	4.4	46.9
1½ »	18.7	3.3	÷ 1.3	6.2	50.8
1 staldgødning	2.6	1.7	÷10.2	3.6	37.9
1½ »	11.5	3.0	÷ 5.2	4.1	44.7

De negative tal (bortførselen er større end tilførselen) viser, at der har fundet en udpining af jorden sted, medens de positive tal viser, at der har fundet en ophobning sted af det pågældende næringsstof. For i nogen måde at udligne årsvariationen er de anførte fosforsyre- og kaliumtal beregnet som middel for analyserne i 1938, 1942 og 1945. Til sammenligning med analyserne er i sidste talkolonne anført det gennemsnitlige høstudbytte for hele sædskiftet i hkg f. e. pr. ha for årene 1923—1948.

For fosforsyrens vedkommende er der god overensstemmelse mellem den beregnede bortførsel og fosforsyretallene. Ugødet, der har den største udpining (10.4 kg årlig), har det laveste fosforsyretal, medens 1½ staldgødning og 1½ kunstgødning,

hvor afgrødeanalyserne viser en ophobning af fosforsyre i jorden, har de højeste fosforsyretal. Kaliumtallene viser en stigning med stigende tilførsel i gødning. Men også her følges nogenlunde reglen: Jo mindre udpining, desto højere kaliumtal.

En sammenligning mellem staldgødning og kunstgødning, både for 1 og 1½ viser, at kunstgødning med samme tilførsel af fosforsyre og kali — til trods for de større afgrøder — giver højere fosforsyre- og kaliumtal i jorden end staldgødning.

Ved 1 gødning er der gennem de 55 år tilført jorden ca. 190 kg superfosfat pr. ha om året eller ialt omkring 10 tons pr. ha, hvoraf vel omkring halvdelen er fjernet med afgrøderne. Den forholdsvis lille forskel i fosforsyretallene (ugødet 0.7, 1 staldgødning 1.7, og 1 kunstgødning 2.4) står antagelig også i forbindelse med, at en del af fosforsyren i jorden bindes i en form, der ikke kommer til udtryk gennem bestemmelsen af fosforsyretallet.

I 1942 er der bestemt *mangantal* i jordprøverne. Dette er lavest for de ugødede og højest i de staldgødede parceller, antage-

Tabel 35. Jordbundsanalyser. Gens. af 4 marker.

Askov Lermark.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	Fuld kunstgødning
Reaktionstal, Rt.						
1938	7.1	7.3	7.1	7.0	7.3	7.0
1942	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.5
1945	7.2	7.2	7.3	7.1	7.2	7.0
Fosforsyretal, Ft.						
1938	0.3	0.3	2.7	0.3	1.8	1.7
1942	1.0	0.9	4.7	1.0	3.5	3.0
1945	0.9	0.7	4.0	0.7	3.3	2.6
Kaliumtal, T_K.						
1938	2.0	1.5	1.6	8.0	1.1	3.8
1942	2.2	1.9	1.6	8.5	1.8	4.4
1945	2.5	2.2	2.2	7.5	2.8	5.0
Kvælstof, pct. N.						
1938	0.101	0.108	0.096	0.098	0.098	0.115
1942	0.106	0.109	0.102	0.105	0.105	0.118
Kulstof, pct. C.						
1942	1.30	1.33	1.30	1.33	1.28	1.43

lig fordi staldgødning indeholder noget mangan (331. beretning).

Ensidig kunstgødning. I 1938, 1942 og 1945 er der i alle marker udtaget jordprøver fra samtlige forsøgsled. Resultatet af disse undersøgelser beregnet som middel for de 4 marker fremgår af tabel 35.

Efter tilførselen af kalk i 1938 ligger reaktionstallene lidt højere i 1942 end ved undersøgelsen i 1938 og i 1945, men der er ingen væsentlig forskel efter den forskellige gødningsanvendelse.

Fra år til år er der ret stor variation i fosforsyre- og kaliumtallene, men indenfor hvert år er rækkefølgen for de forskellige forsøgsled meget nær ens. Fosforsyretallene er lavest for alle forsøgsled, der ikke er tilført superfosfat, og højest for superfosfat alene, ligesom kaliumtallene er lavest for de ikke-kaligødede og højest for de alene kaligødede parceller.

En sammenligning mellem jordbundsanalyserne og den på grundlag af gødskningen og afgrødeanalyserne beregnede forskel mellem tilførsel og bortførsel af fosforsyre og kali fremgår af nedenstående oversigt.

	Fosforsyre tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Fosforsyre-tal	Kali tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Kalium-tal	Udbytte i hkg f.e. pr. ha
Ugødet	÷10.4	0.7	÷20.9	2.2	13.8
1 salpeter	÷10.1	0.6	÷22.1	1.9	17.7
1 superfosfat	26.1	3.8	÷21.0	1.8	15.6
1 kaligødning	÷ 8.5	0.7	45.7	8.0	14.3
1 salp. + supf.	18.4	2.9	÷28.9	1.9	25.5
Fuld kunstg.	5.2	2.4	÷18.0	4.4	46.9

For at udligne årsvariationen er fosforsyre- og kaliumtal beregnet som middel for samtlige tre undersøgelser. Høstudbyttet i sidste talkolonne gælder for årene 1923—1948.

En beregning af tilførsel ÷ bortførsel viser for alle de ikke-fosforsyregødede forsøgsled en udpining (÷) på 8.5 –10.4 kg fosforsyre pr. ha årlig, og i god overensstemmelse hermed er fosforsyretallene her lavest og meget nær ens, Ft 0.6—0.7. Parcellerne, der er gødet med superfosfat alene, giver ifølge afgrødeanalysen et stort overskud på 26.1 kg fosforsyre, der da også giver sig udslag i et ret højt fosforsyretal.

For kaligødningens vedkommende er der ligeledes god overensstemmelse mellem den beregnede tilførsel ÷ bortførsel og jordbundsanalysernes resultater. De forsøgsled, der ikke er tilført kali, møder med et underskud på 20.9—28.9 kg kali pr. ha, og kaliumtallene ligger mellem 1.8 og 2.2. Kaligødning alene giver et overskud på endog 45.7 kg kali, og kaliumtallet er 8.0. Kun fuld kunstgødning, der har givet de største afgrøder, danner en undtagelse og giver trods et ret stort underskud et relativt højt kaliumtal.

Jordens kvælstofindhold er højest for parcellerne med fuld kunstgødning og lidt højere for salpeter alene end for de øvrige ensidige gødninger og ugødet.

Der er ifølge afgrødeanalyserne bortført ca. 65 kg kvælstof mere efter fuld kunstgødning end efter salpeter alene. Når fuld kunstgødning desuagtet møder med større kvælstofindhold i jorden, må årsagen hertil søges i, at fuld kunstgødning har givet langt de største afgrøder og derfor efterlader langt større afgrøderester i jorden og dermed forøger dennes kvælstof- og humusindhold.

Det kvælstof, der tilføres i salpeter og ikke udnyttes i 1. år, vil derimod blive udvasket og derfor ikke bidrage til at øge jordens kvælstofindhold.

Kulstofanalyserne understreger yderligere dette forhold, at fuld kunstgødning, der giver store afgrøder, bevirker en forøgelse af jordens humusindhold i forhold til de ugødede og ensidigt gødede afgrøder.

Det skal her tillige erindres, at alle de ugødede, men navnligt de ensidigt ikke-kaligødede parceller, har haft en meget ringe bælgplantebestand i kløvergræsmarken, medens de kaligødede parceller altid har givet en meget god bælgplantebestand. En god kløverbestand i græsmarken er i meget høj grad medvirkende til at øge og bevare jordens indhold af kvælstof og humus.

B. Askov Sandmark.

På tilsvarende måde som for lermarken er der også gennem årene foretaget analyser af jordprøver fra de forskellige forsøgsled på Askov Sandmark.

Staldgødning og kunstgødning. Resultatet af de udførte kvælstofbestemmelser i jordprøverne fremgår af nedenstående oversigt:

	Kvælstofprocent i lufttør jord		
	ugødet	kunstg.	staldg.
1924.....	0.071	0.073	0.088
1930.....	0.071	0.076	0.092
1938.....	0.068	0.078	0.084
1942.....	0.066	0.076	0.086

Tallene er hvert år gennemsnit for 4 marker. Af de foran omtalte afgrødeanalyser fremgik det, at der er bortført mere kvælstof, end der er tilført. Dette underskud har været størst for ugødet og mindst for staldgødet. Jordbundsanalyserne viser vel en lille nedgang i kvælstofindholdet for ugødet, men derimod ikke for staldgødning og kunstgødning. Ligesom for lermarken må der her tages det forbehold, at det ikke helt er de samme analysemetoder, der er anvendt alle år. Indholdet af kvælstof har i alle år været mindst i de ugødede parceller, og der har været et tydeligt større indhold af kvælstof i de staldgødede end i de kunstgødede parceller. Forholdet er her det samme som på lermarken.

En omregning af kvælstofmængden i kg pr. ha giver følgende resultat.

	Beregnet kg kvælstof pr. ha			Merindhold mod ugødet	
	ugødet	kunstg.	staldg.	kunstg.	staldg.
1924.....	1775	1825	2200	50	425
1930.....	1775	1900	2300	125	525
1938.....	1700	1950	2100	250	400
1942.....	1650	1900	2150	250	500

Gennem alle årene har indholdet af kvælstof i den kunstgødede jord været 50—250 kg og i den staldgødede jord 425—525 kg større end i de ugødede parceller. Denne forskel beror antagelig på den større mængde rod- og stublevninger, der er efterladt i de kunstgødede parceller — for de staldgødede parceller kommer hertil tilførsel af tungt omsætteligt kvælstof i staldgødning.

Merindholdet af kvælstof i de kunstgødede og staldgødede parceller er tydeligt mindre på sandmarken end på lermarken

ligesom jo også udbyttet og dermed afgrøderesterne har været mindre på sandmarken end på lermarken.

Resultatet af de foretagne bestemmelser af kulstof samt af fosforsyre og kali opløselig i 20 pct. saltsyre fremgår af nedenstående oversigt:

	Ugødet	Kunstg.	Staldg.
Kulstof, pct. i tørstof			
1924	0.94	1.00	1.17
1930	0.98	1.06	1.22
1942	0.79	0.96	1.09
Fosforsyre, pct. i tørstof			
1923	0.076	0.083	0.084
1930	0.074	0.082	0.083
Kali, pct. i tørstof			
1923	0.053	0.057	0.057
1930	0.053	0.055	0.057

Da disse analyser ikke er gennemført efter helt de samme metoder, må en sammenligning fra år til år ligesom for kvælstofanalyserne tages med noget forbehold, men af alle tre årgange af analyser fremgår det, at indholdet af kulstof er mindst på de ugødede, større på de kunstgødede og størst på de staldgødede parceller.

En kalkulation over forskellen mellem indholdet af kulstof i jorden for de tre forsøgsled giver følgende resultat:

	Ugødet	Kunstg.	Staldg.
Kulstof i tons pr. ha	19.8	24.0	27.3
Mere end ugødet	—	4.2	7.5

Efter 50 års gødskning med staldgødning indeholder de staldgødede jorder således 7.5 tons kulstof mere end den ugødede jord og 3,3 tons mere end den alene kunstgødede jord. Forskellen i indholdet af kulstof og hermed af humus er således større på sandmarken end på lermarken.

Indholdet af fosforsyre og kali opløselig i 20 pct. saltsyre har både i 1923 og 1930 været lavest på de ugødede parceller, medens der ikke har været væsentlig forskel på indholdet i jorden fra de kunstgødede og staldgødede parceller.

Resultaterne af undersøgelserne over jordens reaktionstal, fosforsyre- og kaliumtal fremgår af tabel 36.

Tabel 36. Jordbundsanalyser. Gens. af 4 marker.

Askov Sandmark.

	Ugødet	Kunstgødning		1 staldgødning	1 staldgødning +			
		½	1		½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
Reaktionstal, Rt.								
1924	7.2	—	7.1	7.0	—	—	—	—
1930	6.6	6.1	6.2	6.2	6.3	6.0	6.0	5.9
1938	6.5	6.1	6.0	6.2	6.1	6.2	6.2	6.1
1942	6.4	6.0	5.9	6.2	6.0	6.1	6.0	6.1
1945	5.6	5.1	4.9	5.4	5.2	5.3	5.4	5.3
Fosforsyretal, Ft.								
1924	5.2	—	6.9	7.1	—	—	—	—
1930	3.2	3.3	4.5	6.2	5.7	7.7	6.0	7.4
1938	3.4	4.4	4.0	4.4	3.8	5.9	4.3	5.8
1942	3.1	4.5	4.4	4.3	4.2	6.6	4.3	5.9
1945	3.7	5.0	4.9	5.2	4.7	6.7	5.0	6.8
Kaliumtal, T_K								
1924	1.4	—	2.5	2.1	—	—	—	—
1930	0.9	1.5	2.1	2.4	2.1	2.3	3.3	4.1
1938	1.5	1.8	3.1	2.3	2.5	2.5	3.8	3.9
1942	1.3	2.5	3.4	2.5	2.3	2.5	4.4	4.6
1945	2.9	3.7	4.9	4.3	3.3	3.8	5.5	5.3
Kvælstof, pct. N.								
1924	0.071	—	0.073	0.088	—	—	—	—
1930	0.071	0.074	0.076	0.092	0.092	0.095	0.091	0.083
1938	0.068	0.070	0.078	0.084	0.091	0.090	0.084	0.086
1942	0.066	0.076	0.076	0.086	0.093	0.088	0.089	0.089
Kulstof, pct. C.								
1924	0.94	—	1.00	1.17	—	—	—	—
1930	0.98	1.02	1.06	1.22	1.20	1.11	1.25	1.23
1942	0.79	0.95	0.96	1.09	1.15	1.11	1.12	1.08

Den forskellige gødskning har ikke øvet væsentlig indflydelse på jordens reaktion, dog synes ugødet gennem alle årene at have lidt højere reaktionstal end de gødede parceller. I 1945 har reaktionen for samtlige forsøgsled ligget forholdsvis lavt, men en ny undersøgelse i 1949 viser atter højere resultater.

Såvel fosforsyre- som kaliumtal viser ret store variationer fra år til år. Ved alle undersøgelser har fosforsyretallet været lavest for ugødet og højest for staldgødning + superfosfat og staldgødning + superfosfat + kaligødning. På tilsvarende måde har kaliumtallene alle år været lavest for ugødet

og højest for staldgødning + kaligødning og staldgødning + superfosfat og kaligødning. I modsætning til lermarken har 1 staldgødning oftest lidt højere fosforsyretal end 1 kunstgødning. For kaliumtallene ligger kunstgødning derimod ligesom for lermarken i reglen højere end for staldgødning.

En sammenligning mellem tilførselen og bortførselen af fosforsyre og kali med jordbundsanalysen giver følgende resultat.

	Fosforsyre tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Fosfor-syre-tal	Kali tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Kali-umtal	Udbytte i hkg f. e. pr. ha
Ugødet	÷13.0	3.4	÷21.1	1.9	11.4
½ kunstgødning	÷10.0	4.6	÷21.0	2.7	34.0
1 »	2.8	4.4	÷15.0	3.8	43.4
1 staldgødning	÷ 1.1	4.6	÷15.8	3.0	38.5
» + ½ salp.	÷ 5.4	4.2	÷22.8	2.7	44.3
» + ½ supf.	15.5	6.4	÷20.3	2.9	39.8
» + ½ kalig.	÷ 3.0	4.5	5.6	4.6	39.8
» + ½ supf. og ½ kalig.	14.5	6.2	÷ 0.2	4.6	40.1

De anførte fosforsyre- og kaliumtal er middel for årene 1938, 1942 og 1945. I sidste talkolonne er til sammenligning anført høstudbyttet for 1923—1948.

Der er også her en ret god overensstemmelse mellem den ifølge gødnings- og afgrødeanalyser beregnede tilførsel ÷ bortførsel og jordbundsanalyserne.

For fosforsyre ligger ugødet, der har bevirket den største udpining af jorden, med det laveste fosforsyretal, medens staldgødning med tilskud af superfosfat eller superfosfat + kaligødning, der begge møder med stort overskud, også har de højeste fosforsyretal. ½ kunstgødning ligger trods ret stor udpining med relativt højt Ft.

Med hensyn til kali ligger samtlige forsøgsled med undtagelse af de to sidstnævnte med en årlig udpining på 15.0 kg—22.8 kg kali pr. ha, staldgødning + kali møder med et lille overskud, medens der er omtrent balance for staldgødning + superfosfat og kaligødning. I god overensstemmelse hermed har disse to forsøgsled det højeste kaliumtal 4.6, medens ugødet ligger lavest med 1.9, og for de øvrige forsøgsled varierer tallene mellem 2.7 og 3.8.

En sammenligning med lermarken viser, at fosforsyretallene med samme gødskning ligger betydeligt højere på sandmarken, medens kaliumtallene gennemgående er lidt højere på lermarken end på sandmarken.

Tabel 37. Jordbundsanalyser. Gens. af 4 marker.

Askov Sandmark.

	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 supf. + 1 kalig.	Fuld kunstgødning
Reaktionstal, Rt.							
1924	7.2	—	7.2	6.8	—	—	7.1
1930	6.6	6.5	6.6	5.7	6.3	5.8	6.2
1938	6.5	6.5	6.7	6.2	6.2	5.9	6.0
1942	6.4	6.3	6.3	6.1	6.0	5.9	5.9
1945	5.6	5.3	5.8	5.4	5.2	5.2	4.9
Fosforsyretal, Ft.							
1924	5.2	—	8.6	2.9	—	—	6.9
1930	3.2	2.9	8.0	2.4	5.9	5.6	4.5
1938	3.4	2.8	6.2	1.7	5.5	4.8	4.0
1942	3.1	2.9	7.2	1.7	6.0	5.7	4.4
1945	3.7	3.3	7.2	2.4	6.4	6.0	4.9
Kaliumtal, TK.							
1924	1.4	—	1.0	2.9	—	—	2.5
1930	0.9	1.6	0.9	4.1	0.7	3.4	2.1
1938	1.5	0.9	1.0	4.3	1.0	4.1	3.1
1942	1.3	1.0	1.5	5.9	1.4	5.0	3.4
1945	2.9	2.6	2.6	6.9	2.7	5.9	4.9
Kvælstof, pct. N.							
1924	0.071	—	0.068	0.072	—	—	0.073
1930	0.071	0.075	0.069	0.072	0.074	0.075	0.076
1938	0.068	0.067	0.060	0.069	0.071	0.077	0.078
1942	0.066	0.070	0.062	0.069	0.072	0.078	0.076
Kulstof, pct. C.							
1924	0.94	—	0.83	0.93	—	—	1.00
1930	0.98	0.94	0.87	0.86	0.91	1.00	1.06
1942	0.79	0.88	0.78	0.85	0.91	0.92	0.96

Ensidig kunstgødning. En tilsvarende opgørelse over resultaterne af jordbundsanalyserne fra forsøgene med ensidig kunstgødning fremgår af tabel 37. Tallene er middeltal for 4 marker.

For de enkelte forsøgsled varierer reaktionstallene fra år til år, særlig lavt ligger 1945, da analysen for samtlige

forsøgsled viser en væsentlig nedgang i reaktionstallet. Nye undersøgelser i efteråret 1949 viser dog atter højere reaktionstal.

Fosforsyre- og kaliumtallene viser ret store variationer fra år til år. Men for hele analyseserien ligger rækkefølgen for forsøgsleddene ret regelmæssig. Fosforsyretallene er alle år højest for superfosfat alene og lavest for salpeter alene og kaligødning alene, der bliver stærkere udpint for fosforsyre end de ugødede parceller. Kaliumtallene er alle år højest for kaligødning alene og lavest for de ikke-kaligødede forsøgsled.

En sammenligning mellem den på grundlag af analyser af gødning og afgrøder beregnede tilførsel ÷ bortførsel og jordbundsanalysernes resultater fremgår af nedenstående oversigt.

	Fosforsyre tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Fosforsyre-tal	Kali tilf. ÷ bortf. kg pr. ha	Kali-umtal	Udbytte hkg f.e. pr. ha
Ugødet	÷13.0	3.4	÷21.1	1.9	11.4
1 salpeter	÷16.6	3.0	÷21.9	1.5	17.0
1 superfosfat	25.5	6.9	÷19.2	1.7	10.6
1 kaligødning	÷16.7	1.9	25.1	5.7	20.5
1 salp. + 1 supf.	19.1	6.0	÷23.7	1.7	17.1
1 supf. + 1 kalig.	13.2	5.5	5.7	5.0	25.1
Fuld kunstgødning	2.8	4.4	÷15.0	3.8	43.4

Fosforsyre- og kaliumtallene er for at udligne årsvariationen beregnet som middel for analyserne 1938, 1942 og 1945, og høstudbyttet er i sidste talkolonne opført som middel for årene 1923—1948.

For fosforsyrens vedkommende iagttages en stærk udpining af jorden for alle de ikke-fosforsyregødede forsøgsled, der også har de laveste fosforsyretal. Alle de fosforsyregødede forsøgsled har derimod større tilførsel end bortførsel. Dette gælder navnlig de tre forsøgsled superfosfat alene, salpeter + superfosfat og superfosfat + kaligødning, der har givet relativt små afgrøder, og i god overensstemmelse hermed har de højeste fosforsyretal. For fuld kunstgødning, der har givet de største afgrøder, er der omtrent balance mellem tilførsel og bortførsel.

Med hensyn til kali er der ligeledes god overensstemmelse mellem analyserne og jordbundsundersøgelserne. Alle de ikke-

kaligødede forsøgsled viser en ret ens udpining på 19.2—23.7 kg kali pr. ha årlig, og kaliumtallene varierer kun mellem 1.5 og 1.9. Kaligødning alene har ifølge analysen det største overskud af kali og det højeste kaliumtal, derefter følger superfosfat + kaligødning. Fuld kunstgødning har givet store afgrøder, der resulterer i en udpining på 15.0 kg kali årlig, men giver desuagtet en fordobling af kaliumtallet i forhold til ugødet, der har en årlig bortførsel på 21.1 kg kali pr. ha.

Kvælstofprocenten i jorden har ved alle undersøgelser været lavest for superfosfat alene og højest for fuld kunstgødning og superfosfat + kaligødning. For salpeter alene og salpeter + superfosfat ligger kvælstofindholdet ret højt i 1930, men forholdsvis lavt i 1938 og 1942. Da dette er de eneste to forsøgsled, der har haft større tilførsel end bortførsel af kvælstof, kan kvælstofindholdet i jorden ikke være bestemt af forholdet mellem tilførsel og bortførsel. Det synes herefter nærmere at være afgrødestørrelsen og dermed stub- og rodlevningerne i jorden — specielt bælgplanterne — der er bestemmende for kvælstofindholdet i jorden.

Bestemmelsen af kulstofindholdet i jorden viser ligeledes det højeste indhold af kulstof og dermed af humus efter fuld kunstgødning og superfosfat + kaligødning, der har givet de største kløverafgrøder.

VII. Mikrobiologiske undersøgelser.*)

Ved Statens Planteavls-Laboratorium er der foruden de kemiske analyser tid efter anden foretaget en række mikrobiologiske undersøgelser i forbindelse med gødningsforsøgene ved Askov. En samlet oversigt over resultaterne af de ældre undersøgelser er sammen med undersøgelser af jordprøver fra Rothamsted, Bonn-Poppelsdorf og Göttingen offentliggjort af *Harald R. Christensen* i 205. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I jordprøver udtaget i forsøgene i 1948—1949 har dr. agro. *H. L. Jensen,* Statens Planteavls-Laboratorium, efter en nyere metodik foretaget en række undersøgelser til belysning af gødningens indflydelse på jordens mikrobiologiske tilstand.

*) Litteraturfortegnelse side 513.

Undersøgelserne omfatter dels en række kimtællinger, dels nitrifikations- og kulsyreproduktionsforsøg med forskellig gødet jord fra lermarken og sandmarken.

Om disse undersøgelser har dr. agro. *H. L. Jensen* afgivet følgende rapport:

Kimtællingerne, der udførtes i efteråret 1948, omfattede:

a. Mikroskopisk bestemmelse af totalt bakterieantal efter *Jones & Mollison* (1948).

b. Tælling af bakterier og actinomyceter voksende på kunstigt substrat (glucose-casein-agar, sml. *Christensen,* 1927).

c. Tælling af *Azotobacter* på kvælstoffri dextrinagar *(Jensen,* 1950).

d. Tilnærmelsesvis tælling af lucerne- og kløverknoldbakterier ved podning af sterile kimplanter i agarkultur med jordopslemning i stigende fortynding.

Resultaterne i kimtællingerne (a—c) ses i tabel 38 og 39.

a. De totale bakterietal ligger i jorderne fra lermarken betydeligt højere i de staldgødede parceller end i de ugødede og kunstgødede, som ikke udviser nogen væsentlig forskel, bortset fra et påfaldende lavt bakterietal i den N+P-gødede jord fra mark B. 5. Det er bemærkelsesværdigt, at staldgødningens indflydelse på bakterietallene er mindst udpræget i mark B. 2, som i længere tid end de andre (tre år) ikke har fået staldgødning.

Tallene viser endvidere, at kun en ubetydelig del af det med staldgødningen tilførte kvælstof er tilbageholdt i jorden som bakteriesubstans. Vægten af 1000 mill. bakterieceller kan tilnærmelsesvis anslås til 1 mg med 25 pct. tørstof og 10 pct. kvælstof heri; de ca. 400 mill. bakterier pr. g jord, hvormed de staldgødede parceller gennemgående overstiger de ikke-staldgødede, svarer således til ca. 10 γ kvælstof pr. g, eller 25 kg pr. ha. Det højere humusindhold i de staldgødede jorder (med undtagelse af P+K-gødet jord fra mark B. 2) er således for den altovervejende del repræsenteret af dødt organisk stof.

I jorderne fra sandmarken ligger tallene adskilligt lavere, og kun i mark G. 1 har tilførselen af staldgødningen 7 måneder

Tabel 38. Kimtællinger i jord fra Askov Lermark, 1948.

Mark og gødskning	Reaktionstal	Fosforsyretal	Humus %	H_2O %	Total kimtal, mill. pr. g	Agarkimtal, mill. pr. g	*Azotobacter* pr. g
B. 5. Byg med udlæg. Udtaget $^{25}/_{8}$ 1948.							
a. Ugødet	7.3	2.1	2.14	5.43	690	27.6	14
d. 1½ staldgødning	7.1	4.1	3.24	12.97	1220	30.8	4
e. 1 P + 1 K	7.2	3.5	2.45	6.07	633	32.3	0
l. 1 N + 1 P	7.5	4.3	2.06	4.95	325	28.0	18
r. 1½ N + 1 P + 1 K	7.1	5.2	2.43	5.46	660	21.3	0
B. 3. Efter roer. Udtaget $^{14}/_{10}$ 1948.							
a. Ugødet	6.4	1.1	2.94	11.06	638	39.1	0
d. 1½ staldgødning	6.7	2.6	3.35	11.81	1190	85.2	0
e. 1 P + 1 K	6.6	2.7	2.83	12.30	786	58.2	0
l. 1 N + 1 P	7.5	3.3	2.54	11.82	776	77.4	8
r. 1½ N + 1 P + 1 K	7.2	3.4	2.94	12.65	742	81.8	0
B. 4. Hvede efter kløvergræs. Udtaget $^{1}/_{12}$ 1948.							
a. Ugødet	6.9	1.8	2.12	12.09	554	43.2	400
d. 1½ staldgødning	6.8	4.0	2.90	13.55	996	58.2	2000
e. 1 P + 1 K	7.0	3.9	2.35	12.90	575	44.6	380
l. 1 N + 1 P	7.4	4.3	2.17	12.63	611	41.6	200
r. 1½ N + 1 P + 1 K	7.0	4.5	2.46	12.36	514	46.0	8
B. 2. Efter hvede. Udtaget $^{2}/_{12}$ 1948.							
a. Ugødet	6.9	2.1	2.16	9.56	368	24.4	60
d. 1½ staldgødning	6.8	4.0	3.02	12.38	595	34.3	34
e. 1 P + 1 K	6.7	3.1	3.56	12.38	444	30.3	0
l. 1 N + 1 P	6.9	4.8	2.28	9.88	398	31.4	7
r. 1½ N + 1 P + 1 K	6.9	4.9	2.58	11.30	503	46.7	0

Staldgødning sidst tilført: B. 5: $^{22}/_{11}$ 1947.
B. 3: $^{13}/_{3}$ 1948.
B. 4: $^{26}/_{11}$ 1946.
B. 2: $^{23}/_{11}$ 1945.

før tællingen bevirket nogen forøgelse af bakterietallet. Iøvrigt må det bemærkes, at reaktionen varierer langt mere end i lermarken og er stærkt sur i de kunstgødede parceller, især i mark G. 1.

Bestemmelse af svampemycelium efter *Jones & Mollison* forsøgtes, men gav ret usikre resultater. Dog syntes mycelmængden ikke at være meget forskellig i de forskelligt gødede jorder og at repræsentere væsentligt mindre substans end bakterierne.

b. Kimtallene på agarsubstrat udgør i jorderne fra lermarken fra 2.5 pct. (B. 5, staldgødning) til 11 pct. (B. 3, 1½ NPK) af de totale bakterietal, i overensstemmelse med det velkendte faktum, at kun et mindretal af samtlige bakterieindivider i jorden er i stand til at udvikle sig til kolonier på kunstigt substrat. Tallene varierer betydeligt fra den ene mark til den anden, ligger påfaldende højt i mark B. 3 efter roer og viser ingen udpræget sammenhæng med gødskningen, omend mark B. 2 og navnlig B. 3 viser forholdsvis lave tal i ugødet jord.

Af jorderne fra sandmarken viste den forholdsvis nylig staldgødede jord fra mark G. 1 et særdeles højt kimtal, medens tallene var ret ensartede i de andre jorder og i mark G. 3 højest i ugødet, hvilket muligvis står i forbindelse med denne jords mindre sure reaktion. Antallet af actinomyceter (eller rettere organismer, der uden mere indgående undersøgelse kunne identificeres som sådanne) udgjorde ret konstant 6 –10 pct. af samtlige kolonier.

c. Azotobacter forekom i de fleste tilfælde sporadisk eller slet ikke og var stedse repræsenteret ved *Az. beijerinckii*. En forholdsvis stor tæthed ses kun i staldgødet jord fra mark B. 4 (hvede efter kløvergræs). Denne mark er i det hele taget rigest på *Azotobacter*, der iøvrigt forekommer så sparsomt, at dens betydning for kvælstofbalancen i gødningsforsøgene vistnok kan lades ude af betragtning.

d. Bestemmelse af knoldbakterier udførtes i B. 5 (lermarken) og G. 3 (sandmarken). Kløverbakterier *(Rhizobium trifolii)* fandtes rigeligt forekommende i begge marker (7 år siden kløver var dyrket i mark G. 3), medens lucernebakterier *(Rh. meliloti)* kun fandtes i den første og tilsyneladende i langt mindre antal end kløverbakterierne. Nogen kendelig indflydelse af gødskningen på knoldbakteriernes tæthed kunne ikke iagttages. Disse forsøg vil blive nærmere omtalt i anden forbindelse.

Nitrifikationsforsøgene udførtes med jorderne fra mark B. 3 (lermarken) og G. 1 (sandmarken) i 1948. Hertil anvendtes portioner på 250 g lufttør jord, der tilsattes destilleret vand til ca. 2/3 af vandkapaciteten og opbevaredes 6 uger ved 25 C° i glasskåle dækkede med glasplader. Fordampningstabet erstattedes to gange ugentlig med destilleret vand. Før og efter

Tabel 39. Kimtællinger i jord fra Askov Sandmark, 1948.

Mark og gødskning	Reaktionstal	Fosforsyretal	Humus %	H_2O %	Total kimtal, mill. pr. g	Agarkimtal, mill. pr. g	*Azotobacter* pr. g
Mark G. 3. Lupiner. Udtaget $^{6}/_{9}$ 1948.							
Ugødet	6.3	4.4	1.07	6.61	274	23.0	0
Staldgødning	5.9	4.8	1.58	7.92	266	14.7	0
1 P + 1 K	5.5	6.2	1.41	6.01	224	16.0	0
1 N + 1 P	5.7	5.7	1.33	5.82	248	13.3	0
Mark G. 1. Kartofler. Udtaget $^{27}/_{9}$ 1948.							
Ugødet	5.8	3.7	1.63	5.5	237	21.8	20
Staldgødning	5.8	5.2	1.99	7.2	324	44.4	0
1 P + 1 K	5.3	6.1	1.71	5.4	208	15.8	0
1 N + 1 P	5.0	6.3	1.56	6.2	150	16.7	0
1 N + 1 P + 1 K	4.8	5.4	1.68	5.7	257	16.4	0

Staldgødning sidst tilført: G. 3: $^{13}/_{4}$ 1947.
G. 1: $^{5}/_{2}$ 1948.

forsøget bestemtes ammonium- og nitratkvælstof ved extraktion med 0.5 m kaliumklorid ved pH 1.0 og destillation først med magniumoxyd (NH_4-N) og derefter med Devarda's legering (NO_3-N).

Af ammoniumkvælstof fandtes kun ubetydelige mængder. Forøgelsen i indholdet af nitratkvælstof er gengivet i tabel 40, som viser, at i begge marker har ugødet jord givet den mindste og staldgødet den højeste nitratproduktion, hvilket er mest udpræget i den humusfattige jord fra sandmarken. Nitratproduktionen i de kunstgødede jorder, med undtagelse af den N+P-gødede jord fra sandmarken, viser ingen større forskelligheder og ligger i begge marker ikke meget under staldgødet. En omregning af nitratproduktionen pr. vægtenhed humus viser, igen mest udpræget i sandmarken, at det organiske kvælstof i den ugødede jord er ret vanskeligt nitrificerbart, medens det ikke synes kvalitativt forskelligt i kunstgødet og staldgødet jord. Den tydelige forskel på ugødet og P+K-gødet jord skyldes sandsynligvis, at der i den første kun er de mest usønderdelelige humusforbindelser tilbage, medens der i den sidste er tilført en del forholdsvis let omsættelige kvælstofforbindelser gennem bedre bælgplantevækst.

Kulsyreproduktionsforsøg som mål for den

Tabel 40. Nitrifikation i jord fra lermarken (B.3) og sandmarken (G.1).

Lermarken			Sandmarken		
Gødskning	NO_3–N, mg		Gødskning	NO_3–N, mg	
	pr. kg jord	pr. g humus		pr. kg jord	pr. g humus
Ugødet	16.8	0.57	Ugødet	9.5	0.58
1½ staldgødning	25.4	0.75	Staldgødning	22.3	1.12
1 P + 1 K	19.3	0.68	1 P + 1 K	19.0	1.11
1 N + 1 P	19.2	0.76	1 N + 1 P	15.3	0.98
1½ N + 1 P + 1 K	22.9	0.78	1 N + 1 P + 1 K	17.1	1.02

samlede jordbundsmikrofloras aktivitet foretoges i efteråret 1949 med nyudtagne prøver fra lermarken. Forsøgene udførtes efter *Petersen*'s (1926) metode og fortsattes i 3 uger ved 25 C° med 3 parallelforsøg. I den første forsøgsserie anvendtes jord uden anden tilsætning end destilleret vand til ca. 2/3 vandkapacitet, hvorved CO_2-dannelsen bliver udtryk for nedbrydningen af jordens eget organiske stof (»humus«). Bestemmelse af humus udførtes efter *Bondorff*'s metode (1946). Resultaterne ses i tabel 41. I samtlige marker giver staldgødet jord den højeste CO_2-

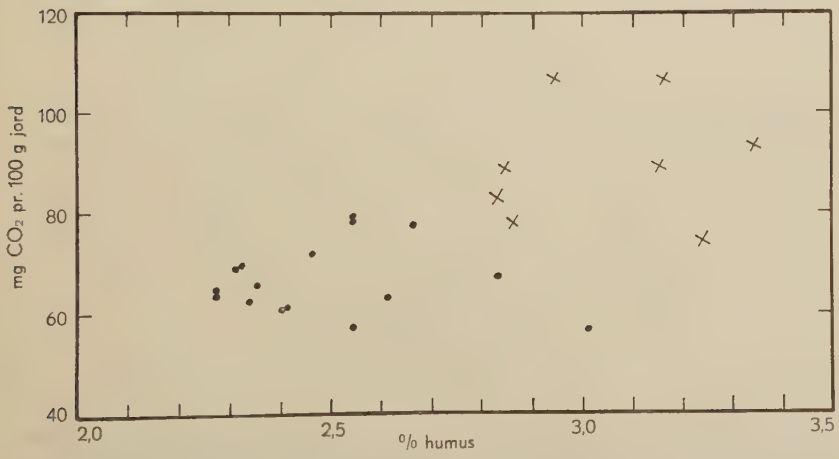


Fig. 11. Humusindhold og kulsyreproduktion pr. vægtenhed jord. • = ikke-staldgødet jord. x = staldgødet jord.

Tabel 41. Kulsyreproduktionsforsøg med jord fra Askov Lermark, 1949.

Uden tilsætning af organisk stof (3 uger v. 25 C°.).

Mark og gødskning	Reaktionstal	Fosforsyretal	Kaliumtal	Humus %	CO_2 mg pr. 100 g jord	CO_2 mg pr. g humus
B. 2. Kålroer. Udt. 1/10 1949.						
a. Ugødet	7.0	1.7	1.2	2.40	60.8	25.3
c. 1 staldgødning	6.8	3.1	3.7	3.15	89.2	28.3
d. 1½ »	6.9	4.3	7.6	3.34	93.4	28.0
e. 1 P + 1 K	6.7	3.7	5.2	3.01	57.0	18.9
l. 1 N + 1 P	7.0	5.1	1.4	2.27	63.6	28.0
r. 1½ N + 1 P + 1 K	6.7	5.3	5.5	2.54	78.8	31.0
B. 3. Bygstub. Udt. 12/8 1949.						
a. Ugødet	6.9	1.2	1.9	2.27	64.8	28.5
c. 1 staldgødning	7.1	2.0	2.9	2.83	82.8	29.3
d. 1½ »	6.9	2.7	3.7	3.16	106.0	33.5
e. 1 P + 1 K	7.0	2.8	2.8	2.35	66.6	28.3
l. 1 N + 1 P	7.5	3.5	1.4	2.54	57.2	21.7
r. 1½ N + 1 P + 1 K	7.4	3.5	4.1	2.83	67.2	23.7
B. 4. Bygstub. Udt. 23/8 1949.						
a. Ugødet	6.9	1.9	1.9	2.32	69.6	30.0
c. 1 staldgødning	6.6	3.0	3.8	2.84	93.4	32.9
d. 1½ »	6.8	3.9	4.7	2.94	106.0	36.1
e. 1 P + 1 K	6.9	3.8	5.6	2.54	78.4	30.9
l. 1 N + 1 P	7.0	4.4	1.6	2.31	69.2	30.0
r. 1½ N + 1 P + 1 K	6.7	4.4	6.7	2.66	77.4	29.1
B. 5. Omløjet kløvergræs. Udt. 21/9 1949.						
a. Ugødet	7.0	2.2	1.2	2.41	61.2	25.4
c. 1 staldgødning	6.7	2.6	3.2	2.86	82.8	29.0
d. 1½ »	6.6	3.9	3.8	3.24	74.4	22.9
e. 1 P + 1 K	6.7	3.2	3.3	2.62	63.0	24.0
l. 1 N + 1 P	7.3	4.2	1.9	2.34	63.2	27.0
r. 1½ N + 1 P + 1 K	7.1	4.8	4.7	2.46	71.8	29.2

Staldgødning sidst tilført: B. 2: 25/2 1949.
B. 3: 13/3 1948.
B. 4: 26/11 1946.
B. 5: 21/11 1947.

produktion, medens ugødet og kunstgødet jord ikke som helhed udviser større forskelligheder eller sammenhæng med de forholdsvis konstante reaktionstal eller de stærkt varierende kalium- og fosforsyretal (tabel 41). Forskellene synes nærmest betingede

af det højere humusindhold i de staldgødede jorder, således som det fremgår af fig. 11, hvor CO_2-dannelse i de 8 staldgødede jorder ses at ligge på et tydeligt højere plan end i de 16 ikke-staldgødede. En udregning af gennemsnit og middelfejl af humusindhold og CO_2-produktion viser:

	Gennemsnit:		Differens:
	ikke-staldgødet	staldgødet	
Humusprocent ...	2.49 ± 0.052	3.05 ± 0.071	0.56 ± 0.088
CO_2, mg	66.3 ± 1.75	91.0 ± 3.95	24.7 ± 4.32

Når CO_2-produktionen omregnes pr. vægtenhed humus, ses tallene som helhed at være uafhængige af humusindholdet. Fig. 12 viser imidlertid ret klart, at de staldgødede jorder udgør en særskilt gruppe, og for de ikke-staldgødede jorders vedkommende ses CO_2-dannelsen pr. g humus at aftage med humusindholdet, et forhold, hvorpå *Engel* (1934) tidligere har gjort opmærksom. Der er tale om en tydelig retliniet korrelation, svarende til en regressionskoefficient mellem CO_2(y) og pct. humus (x) på ÷ 10.23, med en middelafvigelse på ± 3.491, og en korrelationskoefficient på ÷ 0.613; disse værdier er begge signifikante med 16 iagttagelser. Et lignende forhold er forøvrigt antydet for de staldgødede jorders vedkommende, hvilket dog i betragtning af de få iagttagelser ikke kan betragtes som fastslået. Som helhed tyder forsøgene således på, at humusforbindelserne nedbrydes noget lettere i de staldgødede end i de ikke-staldgødede jorder.

Der udførtes endvidere kulsyreproduktionsforsøg med jorder tilsat 1.0 pct. glucose og opslemning af renkultur af *Azotobacter chroococcum*. Forsøgene fortsattes i 5 dage og viste i samtlige jorder nogen forskel, som dog nærmest syntes at afhænge af jordens reaktion og stødpudeindhold. Tilsætning af små mængder natriummolybdat gav intet udslag. Med jorderne fra mark B. 4 anstilledes tillige et forsøg med extra tilsætning af 1.0 pct. calciumcarbonat, hvorved forskellene i kulsyreproduktionen udjævnedes praktisk talt fuldstændigt. Selv de udpræget fosforsyre- og kalifattige jorder a (ugødet) og 1 (N + P) synes således at have indeholdt tilstrækkeligt henholdsvis fosfor og kalium for optimal nedbrydning af glucosen, når der tilvejebringes gunstige reaktionsforhold.

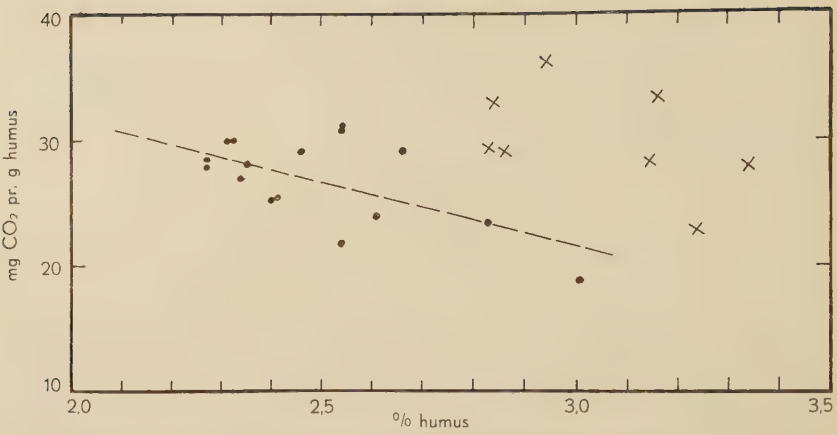


Fig. 12. Humusindhold og kulsyreproduktion pr. vægtenhed humus. • = ikke-staldgødet jord. x = staldgødet jord. Regressionsligning: $y = 26.9 \div 10.23\ (x \div 2.49)$.

Det gælder således om forsøgene som helhed, at der vel kan påvises en noget større mikrobiologisk aktivitet (højere kimtal og stærkere kulsyreproduktion) i de staldgødede end i de ikke-staldgødede jorder; men forskellene er ret små og synes i hovedsagen betingede af de staldgødede jorders højere indhold af organisk stof. Derimod kan der ikke med sikkerhed påvises nogen forskel mellem ugødede, ensidigt kunstgødede og alsidigt kunstgødede jorder.

I det hele taget synes de mikrobiologiske forskelligheder forholdsvis ubetydelige i sammenligning med forskellene i høstudbytte og udviser ingen sammenhæng hermed.

VIII. Oversigt.

Til belysning af spørgsmålet, om man kan bevare jordens ydeevne ved anvendelse af kunstgødning alene, og hvilken værdi kunstgødningen har i forhold til staldgødning, blev der i 1894 anlagt forsøg ved Askov Forsøgsstation både på »lermarken« og »sandmarken«. Forsøgene er anlagt som fastliggende sædskifteforsøg med høst af alle sædskiftets afgrøder hvert år. I gennemsnit for sædskiftet er anvendt lige store mængder plante-

næring (kvælstof, fosforsyre og kali) i »1 staldgødning« og »1 kunstgødning«. Medens staldgødningen, som i almindelig praksis, kun er anvendt til nogle få afgrøder, er kunstgødningen fordelt til alle afgrøder i sædskiftet. Angående alle enkeltheder henvises til forestående beretning, der omhandler resultaterne af forsøgene for årene 1894—1948.

Senere er tilsvarende forsøg anlagt ved Lyngby i 1910 (resultaterne er offentliggjort i 396. ber.), ved Aarslev i 1911—1926 (140. og 214. ber.), ved Studsgaard fra 1918 (245., 326. og 408. ber.), samt ved Lundgaard og Tylstrup i 1927 (419. ber.).

I det følgende gives en oversigt over forsøgene ved Askov, og resultaterne herfra er sammenholdt med de tilsvarende ved de andre forsøgsstationer, ligesom der gives en kort omtale af enkelte andre forsøgsrækker, der er gennemført til belysning af staldgødningens og kunstgødningens virkning.

Staldgødningens og kunstgødningens værdiforhold.

I alle forsøgene indgår bl. a. forsøgsleddene: ugødet, 1 staldgødning og 1 kunstgødning og ved de fleste forsøgssteder tillige ½ kunstgødning, således at man på grundlag heraf kan beregne værdiforholdet mellem staldgødning og kunstgødning.

En oversigt over udbyttet af de nævnte forsøgsled beregnet som gennemsnit for sædskiftets afgrøder i hkg. f. e. pr. ha fremgår af tabel 42. I den sidste talkolonne er anført forholdstal for staldgødningens værdi, når kunstgødningen sættes = 100.

På de forsøgssteder, hvor der i årenes løb er foretaget ændringer i sædskifte eller gødningsfordeling, er resultaterne opgjort i perioder.

Kunstgødningen har således på alle forsøgssteder i alle perioder givet større udbytte end staldgødning med samme indhold af plantenæringsstoffer.

Staldgødningens værdi har alt efter jordbund, sædskifte og gødningsfordelingen varieret mellem 43 og 85 i forhold til kunstgødning. For Askovforsøgene kan værdiforholdet kun beregnes for sidste periode, da forsøgene ikke omfatter ½ gødning i de to første perioder. Årsagen til stigningen i staldgødningens værdi ved Lyngby må bl. a. søges i, at en 2. års græsmark fra 1922 er

Tabel 42. Udbytte i gennemsnit af sædskiftet, hkg f. e. pr. ha

	Ugødet	½ kunstgødning	1 kunstgødning	1 staldgødning	Staldg. værdiforhold. Kunstg. = 100
Askov Lermark 1894—1906	20.2	—	35.5	32.7	—
» » 1907—1922	14.0	—	35.6	29.0	—
» » 1923—1948	13.8	34.9	46.9	37.9	59
Askov Sandmark 1894—1906 ...	14.2	—	31.2	27.0	—
» » 1907—1922 ...	10.5	—	31.5	28.0	—
» » 1923—1948 ...	11.4	34.0	43.4	38.5	66
Lyngby 1910—1921.....	21.8	35.4	41.8	34.1	43
» 1922—1933.....	21.6	41.3	47.2	43.1	61
Aarslev 1911—1926.....	22.9	34.1	38.5	34.6	53
Studsgaard 1918—1926.....	13.4	20.3	25.0	22.1	67
» 1929—1944.....	12.7	26.2	32.8	30.1	77
Lundgaard 1927—1946.....	14.3	28.2	33.6	32.4	85
Tylstrup 1927—1946.....	23.0	37.8	43.9	40.8	70

erstattet med en afgrøde kartofler, der, som det senere skal vises, betaler særlig godt for staldgødning. Ved Studsgaard er sædskiftet fra 1929 ændret fra 8-årigt med 2-årigt græs til 4-årigt sædskifte med een kløvergræsmark.

Det fremgår heraf, som allerede fremhævet i de to første beretninger om forsøgene ved Askov (71. og 208. ber.), at såvel sædskiftets afgrøder som fordelingen af staldgødning og kunstgødning øver en afgørende indflydelse på forholdet mellem de to gødningers virkning.

De anførte værdital for staldgødning gælder sædskiftets samlede afgrøder og giver således kun oplysning om de to gødningers samlede virkning under de for hvert forsøgssted gældende dyrkningsforhold.

Til belysning af de enkelte plantenæringsstoffers virkning i staldgødning og kunstgødning er der udført en række forsøg i 1928—1938 (358. ber.). Disse forsøg omfatter alene fast staldgødning, og der er kun gødet een gang med henholdsvis staldgødning og kunstgødning. Afgrøderne i de første 4 år er vejet og analyseret, og indholdet af kvælstof, fosforsyre

og kali er bestemt. På grundlag heraf er der beregnet, hvor stor en del af den tilførte plantenæring, der er optaget og bortført med afgrøderne i de første 4 år efter gødningstilførselen.

Hovedresultatet fremgår af nedenstående:

	Næringsstoffernes optagelse i pct. af tilførselen	
	staldgødning	kunstgødning
Kvælstof	30	70
Fosforsyre	24	22
Kali	79	79

Af 100 kg kvælstof tilført i staldgødning er der således i de følgende 4 år kun bortført 30 kg med afgrøderne mod 70 kg, når kvælstoffet tilføres i kunstgødning. Staldgødningens kvælstof har herefter haft en værdi på 30:70 = 40 pct i forhold til kvælstof i kunstgødning.

For fosforsyre og kali har optagelsen derimod været meget nær ens, enten de pågældende næringsstoffer er tilført i staldgødning eller kunstgødning. De i nærværende beretning omtalte mangeårige forsøg viser ligeledes, at optagelsen af fosforsyre og kali har været ret nær ens, enten disse stoffer er tilført i staldgødning eller kunstgødning, således at det i alt væsentligt er forskellen i kvælstofvirkningen, der har været afgørende for det ovenfor beregnede værdiforhold mellem de to gødninger.

Staldgødningens virkning.

Hvad er årsagen til staldgødningskvælstoffets relativt dårlige virkning? Det må i denne forbindelse erindres, at kvælstofindholdet i staldgødningen er beregnet på grundlag af analysen ved udkørselen.

Ved staldgødningens anvendelse må man derfor dels regne med et fordampningstab af ammoniak, inden gødningen nedpløjes, og dels med en udvaskning af opløseligt kvælstof i efterårs- og vintertiden. Dertil kommer, at en del af den faste staldgødnings kvælstof findes i en meget tungt- eller uomsættelig form som humusforbindelser.

Fordampningstabet. Mellem $^1/_3$ og $^1/_4$ af staldgødningens og omkring $^9/_{10}$ af ajlens kvælstof er til stede som ammoniak. Til belysning af fordampningstabets størrelse er der

ved Aškov i 1926—1928 (208. ber.) foretaget en række laboratorieundersøgelser, der viste, at omtrent hele indholdet af ammoniak går tabt, når staldgødningen ligger spredt på zinkbakker i varmt og tørt vejr i 4 døgn. Disse undersøgelser er senere suppleret med markforsøg (251. ber.), der viste, at mellem en trediedel og halvdelen af staldgødningens værdi går tabt, når denne ligger spredt på marken i 4 døgn, inden den pløjes ned.

For ajlens vedkommende har professor *S. Tovborg Jensen* (211. ber.) vist, at luftens temperatur og vindstyrken øver en afgørende indflydelse på fordampningstabet, medens luftens fugtighed kun i ringe grad påvirker denne. Markforsøg (275. ber.) har vist, at ajlens værdi omtrent halveres ved, at denne først nedharves efter 4 døgn i stedet for at nedharves straks. Ved anvendelse af ajlenedfælder (313. ber.) kan fordampningstabet helt undgås, således at kvælstof i ajle har samme værdi som kvælstof i kunstgødning.

U d f ø r s e l s t i d e n. Forsøg med udførsel af staldgødning og ajle efterår og forår (310. og 412. ber.) har vist, at der navnlig i regnrige egne — med stor afstrømning — sker et stort udvaskningstab, når gødningen udbringes i det tidlige efterår.

Som eksempel kan anføres (373. ber.), at medens ajle udbragt om efteråret ved Lyngby har givet omtrent samme virkning som forårsajle, har ajle udbragt om efteråret i de regnrige egne ved Askov kun givet mellem ¼ og ½ virkning i forhold til forårsudførsel.

I de fleste af de her omhandlede forsøg med staldgødning og kunstgødning er staldgødning og ajle udbragt om foråret, og efter 1926 er staldgødningen i regelen nedpløjet og ajlen nedharvet snarest muligt efter spredningen. Men da staldgødningens kvælstof — i modsætning til kvælstoffet i kunstgødningen, der straks er tilgængeligt for planterne, omsættes langsomt, kan der også efter afgrødernes høst foregå en udvaskning af kvælstof i løbet af efterår og vinter.

Disse eksempler vil være tilstrækkelige til at vise, at f r e m g a n g s m å d e n v e d s t a l d g ø d n i n g e n s o g a j l e n s a n v e n d e l s e h a r e n a f g ø r e n d e i n d f l y d e l s e p å d e n v i r k n i n g, m a n f å r a f g ø d n i n g e n — o g d e r m e d p å s t a l d g ø d n i n g e n s v æ r d i i f o r h o l d t i l k u n s t g ø d n i n g.

Kunstgødningens virkning.

Medens staldgødningens kvælstof er stærkt udsat for fordampning (af ammoniumkarbonat), er kvælstoffet i de almindelig anvendte kunstgødninger i reglen bundet i salte, der ikke kan fordampe. M. h. t. svovlsur ammoniak kan der vel ved udstrøning i varmt og tørt vejr på tør og navnlig kalkrig jord påvises nogen fordampning af ammoniak (Tidsskr. f. Planteavl b. 48, s. 516 og b. 51, s. 666), men under almindelige forhold er dette uden praktisk betydning.

Tabet ved anvendelse af kunstgødning sker derfor udelukkende ved udvaskning af kvælstof, når kunstgødningen udstrøes så tidligt, at en del udvaskes, før afgrøderne får brug for det, eller på et så sent tidspunkt, at afgrøderne ikke fuldt kan udnytte det.

Som eksempel på udvaskningstabet kan anføres, at udbringning af salpeter om efteråret til vintersæd i gennemsnit af 8 års forsøg kun har givet ringe virkning ved Lyngby og ingen virkning under de mere regnrige klimaforhold ved Lundgaard og Tylstrup (365. ber.).

At også arten af den anvendte kvælstofgødning øver indflydelse på forholdet mellem staldgødningens og kunstgødningens virkning, fremgår bl. a. af forsøg med forskellige kvælstofgødninger (374. ber.). Ifølge disse er chile- eller natronsalpeter bedst til foderbeder, medens svovlsur ammoniak står højest til kartofler, og kalksalpeter står lige med chilesalpeter til de øvrige afgrøder.

I enkelte forsøg er der iagttaget en giftvirkning eller en nedgang i udbyttet ved anvendelse af meget store gødningsmængder (358. ber.) som f. eks. 1000 –1500 kg salpeter + 800 kg superfosfat + 400 kg kaligødning. Denne giftvirkning for de store gødningsmængder er kun iagttaget i første års afgrøde og træffes ikke i de følgende år. Den står antagelig i forbindelse med de store tilførsler af vandopløselige salte i salpeter og kaligødning. I andre forsøg har man kunnet tilføre op til 6000 kg superfosfat uden at iagttage skadelige virkninger.

Sådanne skadelige virkninger er aldrig iagttaget ved tilførsel af endog meget store mængder, 120.000 kg, staldgødning pr. ha (358. ber.).

Eftervirkning.

En gødnings eftervirkning – d. v. s. virkningen ud over tilførselsåret – kan bero på, at en del af de tilførte næringsstoffer ikke optages i 1. år og derfor, om de ikke udvaskes, først kommer de følgende afgrøder tilgode. Men hertil kommer, at en del af den af planterne optagne næring gennem rod- og stublevningerne kan »overvintre« og således bevares fra år til år.

Spørgsmålet om staldgødningens eftervirkning er ret indgående behandlet i de tidligere beretninger om Aarslev- og Askovforsøgene (140., 208. og 214. ber.).

Til belysning af disse forhold er der i årene 1926—1939 (358. ber.) gennemført en række forsøg, der navnlig tager sigte på at belyse udvaskningstabets størrelse dels fra bevokset og dels fra ubevokset jord. For at sikre et måleligt resultat er forsøgene anlagt med store mængder staldgødning. Som eksempel tages resultater fra et forsøg anlagt ved Askov Lermark i 1932. Forsøget er kun gødet første år, dels med 120 tons staldgødning og dels med kunstgødning svarende til fuldt indhold af fosforsyre og kali, men til ½ kvælstofindhold, og dertil er indlagt helt ugødede parceller. Det første år er der sået runkelroer i en trediedel af parcellerne, og resten er renbrakkede, andet år er der dyrket byg efter roer og efter 1. års brak, medens den sidste trediedel af parcellerne renbrakkes, og det tredie år er hele forsøget tilsået med sennep. Resultatet af forsøget fremgår af følgende oversigt.

	Udbytte i hkg tørstof eller kærne pr. ha		
	1. år tørstof	2. år kærne	3. år tørstof
Ugødet, afgrøde hvert år	38.6	26.1	31.0
» 1 års brak	—	21.9	28.4
» 2 års brak	—	—	24.1
Staldg., afgrøde hvert år	72.8	34.1	35.6
» 1 års brak	—	31.9	35.1
» 2 års brak	—	—	30.9
Kunstg., afgrøde hvert år	72.3	27.6	33.1
» 1 års brak	—	23.9	28.7
» 2 års brak	—	—	25.7

For alle tre forsøgsled er udbyttet af byg efter brak betydeligt lavere, end hvor der året forud er fjernet en afgrøde roer

med rod og top. I 3. år er udbyttet ligeledes højest, hvor der er taget afgrøde hvert år, og lavest, hvor jorden er holdt fri for afgrøde de to foregående år. Medens der i brakårene har været rig lejlighed til omsætning og udvaskning af jordens indhold af kvælstof, har afgrøden gennem rod- og stublevningerne fra år til år bevaret en del af næringsstofferne til brug for den følgende afgrøde. Det bemærkes tillige, at efter 2 års brak er udbyttet af sennep omtrent ens, enten parcellerne har været tilført kunstgødning, eller de har været ugødede i 1. år.

En sammenligning mellem udbyttet efter staldgødning og kunstgødning viser, at medens udbyttet af roer i 1. år har været omtrent ens, er udbyttet i 2. og 3. år, såvel efter afgrøde hvert år som efter 1 og 2 års brak, betydeligt større efter staldgødning end efter kunstgødning. Der iagttages her en betydelig større eftervirkning efter staldgødning end efter kunstgødning.

For kunstgødningens vedkommende, hvor kvælstoffet til-

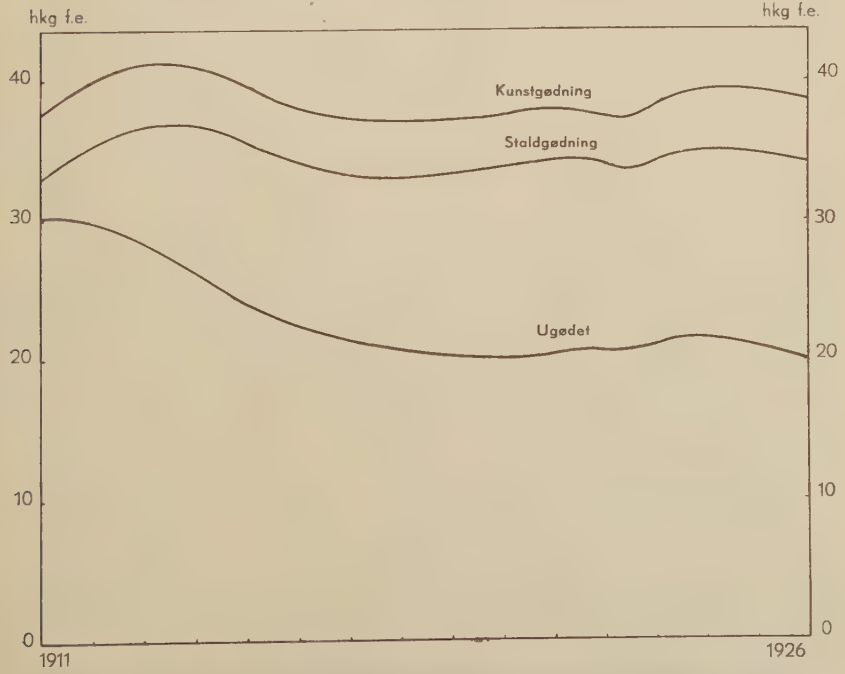


Fig. 13. Gennemsnit af sædskiftet på lerjord ved Aarslev. Udbytte i hkg f. e.

føres i en letopløselig form, må det kvælstof, der ikke optages af planterne, antages at være udvasket allerede første år, og eftervirkningen i hovedsagen skyldes gødningsværdien af rod- og stublevninger.

Den større eftervirkning efter staldgødning må antages at stå i forbindelse med, at en del af det med staldgødningen tilførte kvælstof først omsættes og kommer til udnyttelse i 2. og 3. år efter udførselen.

Jordbundsanalyser, der er udført i forbindelse med forsøgene, viser tydeligt, at kvælstoffet forsvinder – udvaskes — ved brakbehandlingen, medens fosforsyre og kali bevares i jorden. Man kan heraf slutte, at det mindre udbytte efter brak og det mindre udbytte efter kunstgødning end efter staldgødning må skyldes kvælstofmangel — udvaskning.

Det forhold, at staldgødningen omsættes langsommere og har en længere eftervirkning end kunstgødning, vil ved anlæg af forsøg med staldgødning og kunstgødning bevirke, at det tager længere tid for den staldgødede jord at komme op på fuld ydeevne end for den kunstgødede jord. I samme retning virker det, når staldgødningen kun fordeles til enkelte afgrøder, medens kunstgødningen fordeles til alle afgrøder (208. og 396. ber.).

Til belysning af spørgsmålet, om man kan bevare jordens ydeevne ved anvendelse af kunstgødning alene, må forsøgene nødvendigvis gennemføres i en lang årrække, og det har da interesse at se, hvorledes udbyttet på de staldgødede og kunstgødede parceller forholder sig gennem årene. Til undersøgelse heraf er der for forsøgene ved Askov foretaget en beregning af det gennemsnitlige udbytte af sædskiftet i 8-årige perioder med eet års forskydning, og på grundlag heraf er tegnet frihåndskurver, der demonstrerer variationen gennem de 55 år (fig. 5 og 10). Tilsvarende kurver for forsøgene ved Aarslev og Lyngby fremgår af fig. 13 og 14.

Set under eet giver disse tavler et tydeligt indtryk af, at udbyttet efter staldgødning og kunstgødning — alt efter de skiftende vejrforhold — følges ad i udbyttesvingningerne fra periode til periode. En periode med høje udbyttetal for staldgødning giver også høje udbyttetal for kunstgødning og omvendt.

Denne regelmæssighed i svingningerne fra periode til periode viser, at forholdet mellem staldgødningens og kunstgødningens

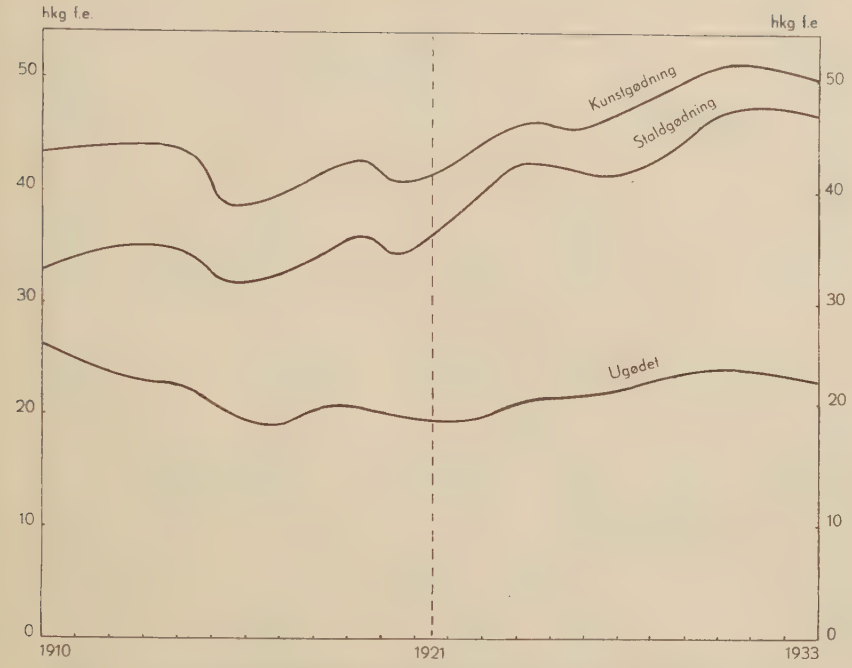


Fig. 14. Gennemsnit af sædskiftet på let lerjord ved Lyngby. Udbytte i hkg f. e.

virkning — under ensartede sædskifte- og gødskningsforhold — ligger nogenlunde fast og er ret konstant, men at vækstkårene spiller en ganske afgørende rolle for størrelsen af det absolutte udbytte.

Når der i disse kurver ikke som følge af staldgødningens større eftervirkning iagttages nogen stigning i udbyttet efter staldgødning i forhold til kunstgødning i de første år, er årsagen hertil at søge i, at opgørelsen omfatter 4—8 årige perioder. Den forskel mellem staldgødningens og kunstgødningens eftervirkning, der s k a l være i de første år efter forsøgets anlæg, synes således under de her foreliggende forhold ret hurtigt at være udlignet, således at udbyttetallene er udtryk for de to gødningers s a m l e d e v i r k n i n g o g e f t e r v i r k n i n g g e n n e m å r e n e.

Det bemærkes da også, at udbyttet på de ugødede parceller, der repræsenterer jordens gødningskraft inden forsøgets anlæg, ret hurtigt — i hvert fald indenfor et eller to sædomløb — indstiller sig på en afgrødestørrelse, der svarer til den mængde plantenæring, der årlig frigøres i jorden.

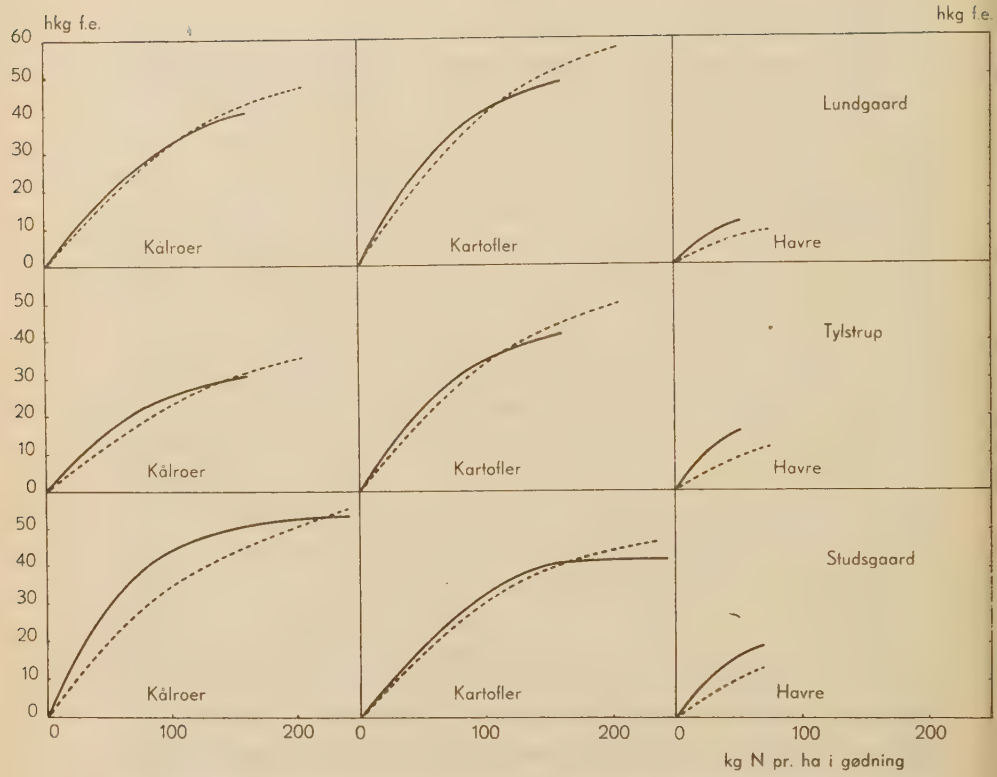


Fig. 15. Merudbyttekurver for kunstgødning (fuld linie) og staldgødning (punkteret linie) til forskellige afgrøder.

Der er således i disse 55 års forsøg ved Askov såvel som i forsøgene ved Aarslev og Lyngby intet, der tyder på, at de kunstgødede afgrøder — under de her anvendte dyrkningsforhold — er i tilbagegang i forhold til de staldgødede afgrøder.

Staldgødningens og kunstgødningens virkning til forskellige afgrøder.

I forsøgene med staldgødning og kunstgødning er der gødet med staldgødning til 2—3 afgrøder i sædskiftet — og for disse kan der foretages en sammenligning mellem de to gødningers virkning. Da der til de enkelte afgrøder ikke er anvendt samme forhold mellem kvælstof, fosforsyre og kali i staldgødning og

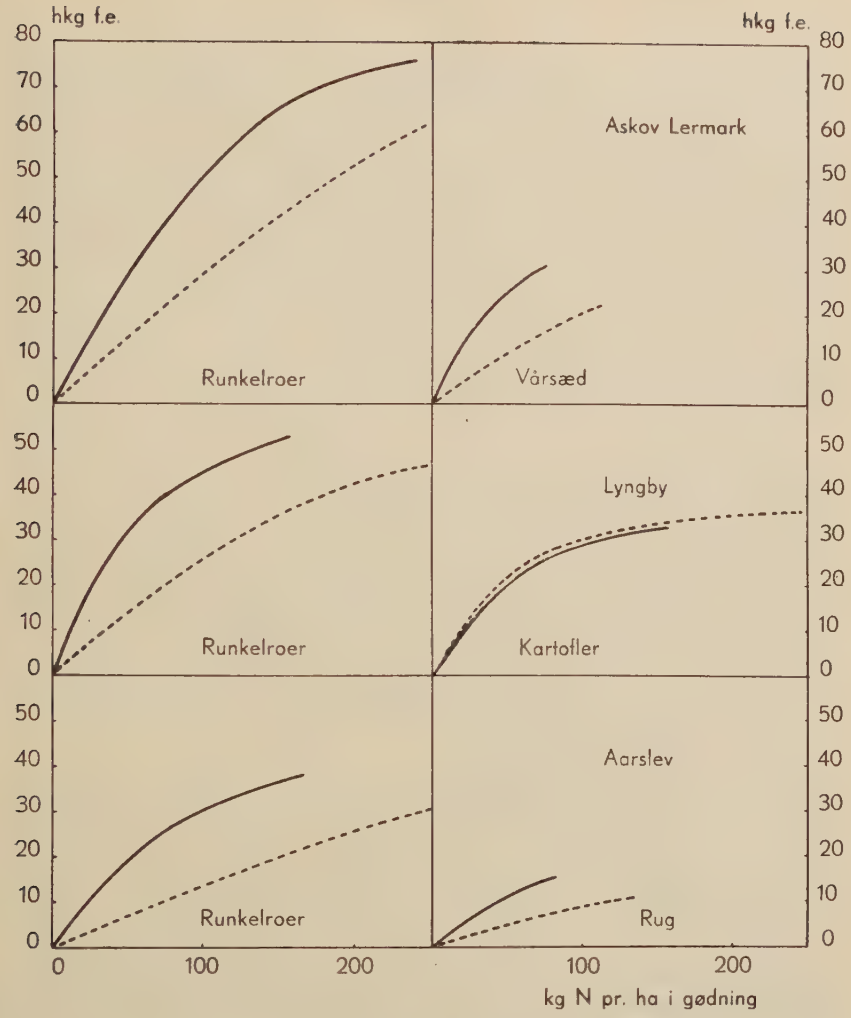


Fig. 16. Merudbyttekurver for kunstgødning (fuld linie) og staldgødning (punkteret linie) til forskellige afgrøder.

kunstgødning, er beregningerne foretaget alene på grundlag af kvælstoftilførselen.

En sådan sammenligning er for de forskellige afgrøder på de forskellige forsøgssteder demonstreret i fig. 15 og 16, hvor de fuldt optrukne kurver angiver merudbyttet for kunstgødning og de punkterede kurver merudbyttet for staldgødning.

Til vintersæd og vårsæd er der kun anvendt fast staldgødning, og ved alle forsøgssteder har kvælstof i kunstgødning givet betydeligt større merudbytte end samme mængde kvælstof i staldgødning. Til vårsæd har kvælstof i staldgødning en værdi af 35—40, når kvælstof i kunstgødning sættes = 100. Navnlig til vintersæd har staldgødningen givet en meget dårlig virkning. Dette skyldes, at staldgødningen må udbringes i det tidlige efterår før såningen, og gødningen bliver derfor udsat for et meget stort udvaskningstab. Kunstgødningen er derimod udbragt om foråret. Forholdstallet for staldgødningens værdi til vintersæd bliver herefter 20—35.

Til runkelroer — Askov, Lyngby og Aarslev — har kunstgødningen givet langt større merudbytte end staldgødningen, medens der ikke er væsentlig forskel på merudbyttet for de to gødninger til kartofler og kålroer. For begge disse afgrøder iagttages det interessante forhold, at kunstgødning giver størst merudbytte ved de små gødningsmængder, medens staldgødning står højest ved de større gødningstilskud.

Staldgødningens værdi i forhold til kunstgødning kan her beregnes at være 40—50 til runkelroer og 80—100 til kålroer og kartofler, når kunstgødning sættes = 100.

Denne forskel i staldgødningens virkning til de tre rodfrugtarter står antagelig i forbindelse med, at foderbeder (runkelroer), der nedstammer fra strandbeder, sætter særlig pris på de store tilførsler af salt i kunstgødning, medens dette i større mængder hæmmer væksten af kålroer og kartofler.

Det vil heraf forstås, at det for at få den bedst mulige virkning af staldgødning, er af afgørende betydning, at den anvendes til de afgrøder, der udnytter den bedst. På samtlige forsøgssteder har rodfrugterne givet betydeligt større merudbytte for samme mængde kvælstof i staldgødningen end kornafgrøderne. Det skal dog bemærkes, at der til rodfrugt er anvendt staldgødning + ajle, men til korn alene fast staldgødning. I alle forsøg med runkelroer har kunstgødning givet langt større merudbytte end samme mængde kvælstof i staldgødning og ajle, og i alle forsøg med kålroer og kartofler har kunstgødningen klaret sig ved de små, men staldgødningen ved de større tilførsler af kvælstof.

Når rodfrugtafgrøderne betaler bedre for staldgødningen end korn, står dette antagelig i forbindelse med, at disse har en længere vækstperiode og derfor bedre kan udnytte staldgødningens sent omsættelige kvælstofforbindelser. I modsætning hertil har kornafgrøderne en kort voksetid, og de sætter derfor særlig pris på kunstgødningens letopløselige kvælstof, der straks er tilgængeligt for afgrøderne.

Sålænge man i landbruget har adgang til at supplere sin beholdning af staldgødning med kunstgødning, bør staldgødningen og ajlen derfor anvendes til rodfrugtafgrøderne, medens kunstgødningen fortrinsvis bør anvendes til korn og andre afgrøder med kort voksetid.

Ensidig kunstgødning.

I forsøgene ved Askov Lermark og Sandmark, samt ved Lundgaard og Tylstrup er der til sammenligning med fuld kunstgødning indlagt parceller, hvor kvælstof-, fosforsyre- og kaligødning er givet hver for sig eller to og to sammen.

Resultatet af disse forsøgsled beregnet som gennemsnit for sædskiftet fremgår af nedenstående oversigt.

	Udbytte i hkg f. e. pr. ha			
	Askov Lerm. 1923—48	Askov Sandm. 1923—48	Lundgaard 1927—46	Tylstrup 1927—46
Ugødet	13.8	11.4	13.1	23.5
Salpeter	17.7	17.0	20.4	32.7
Superfosfat	15.6	10.6	14.4	—
Kaligødning	14.3	20.5	16.9	33.2
Salp. + supf. (kalimang.)	25.5	17.1	22.4	31.4
Salp. + kalig. (fosfatmang.)	37.0[1])	—	24.3	44.9
Supf. + kalig. (kvælstofmang.)	32.0[1])	25.1	21.0	34.7
Fuld kunstgødning	46.9	43.4	34.6	46.3

[1]) Kun 1935—48, men fuldgødet gav i disse år 47.2 hkg f. e.

Med undtagelse af fosforsyremangel ved Tylstrup har mangelen af blot eet næringsstof bevirket en betydelig nedgang i udbyttet i forhold til fuld kunstgødning. Det merudbytte, der opnås ved anvendelse af de enkelte gødninger, er mindst, når de anvendes ensidigt, og størst, når alle tre gødninger anvendes sammen. Med hensyn til variationen i udbyttet gennem årene viser forsøgene, at nedgangen i udbyttet ved kvælstofmangel gør

sig stærkt gældende allerede efter få år, medens den fulde nedgang for fosforsyre- og kalimangel først indtræder efter en årrække. Ved Tylstrup har fosforsyremangel således først efter 12 års forløb bevirket en lille nedgang i udbyttet.

En beregning af nedgangen i udbyttet for mangel på eet næringsstof i forhold til fuld kunstgødning giver følgende resultater:

	Fuld	Mindre-udbytte i hkg f. e.		
	kunstg.	÷ kali	÷ fosfors.	÷ kvælstofg.
Askov Lermark ..	46.9	21.4	9.9	14.9
» Sandmark .	43.4	26.3	—	18.3
Lundgaard	34.6	12.2	10.3	13.6
Tylstrup.....	46.3	14.9	1.4	11.6

På grundlag af disse forsøg må alle de 4 jorder betegnes som kvælstof- og kalifattige, idet kvælstof- og kalimangel har bevirket en stærk nedgang i udbyttet. Med hensyn til fosforsyre må Askov Lermark og Lundgaard betegnes som meget fosforsyrefattige, medens Tylstrup sandjord er meget fosforsyrerig. Askov Sandmark er ret fosforsyrerig (superfosfat alene har ikke givet noget merudbytte), men meget kalifattig.

Til trods for, at Askov Lermark og Lundgaard må betegnes som fosforsyrefattige, har en tilførsel af 200—220 kg superfosfat årlig pr. ha været tilstrækkelig til at give fuld afgrøde. Med hensyn til de enkelte afgrøder viser foranstående tabeller, at det er rodfrugtafgrøderne, der har givet store udslag for fosforsyremangel, medens navnlig kløvergræs, kartofler og foderbeder har reageret stærkt for kalimangel.

Afgrødeanalyser og næringsstofoptagelsse.

Der er i forskellige perioder foretaget kvælstof-, fosforsyre- og kalibestemmelser i afgrøderne fra de forskelligt gødede forsøgsled. Resultatet af analyserne fremgår af tabellerne 25—28. I hovedtræk viser disse undersøgelser, at planternes procentiske indhold af eet plantenæringsstof stiger med tilførselen af dette næringsstof. Men tilføres et eller to af de andre næringsstoffer (således at udbyttet forøges) falder det procentiske indhold af det første næringsstof.

Efter tilførsel af staldgødning er kvælstofprocenten lavere, end når samme kvælstofmængde tilføres i kunstgødning, medens

fosforsyre- og kaliprocenten ved samme tilførsel i reglen er højest efter staldgødning.

På grundlag af analyser og afgrødestørrelse er foretaget en beregning over bortførselen af kvælstof, fosforsyre og kali fra de ugødede, staldgødede og kunstgødede parceller. Til belysning af tilgængeligheden af plantenæringsstofferne i staldgødning og kunstgødning er dernæst beregnet merbortførselen mod ugødet - - svarende til merudbyttet mod ugødet. Ved at sætte merbortførselen mod ugødet i forhold til tilførselen i gødning, får man da et mål for, hvor stor en del af de tilførte næringsstoffer, der er optaget af afgrøderne.

Resultatet af disse beregninger — angående enkeltheder henvises til foranstående — fremgår af følgende oversigt.

	Merbortførsel i pct. af tilførsel, optagelsesprocent					
	kvælstof		fosforsyre		kali	
	kunstg.	staldg.	kunstg.	staldg.	kunstg.	staldg.
Askov Lermark.....	104	75	61	61	97	85
» Sandmark....	91	71	61	65	93	92
Lyngby.....	64	43	43	40	101	98
Lundgaard.....	63	45	29	38	67	86
Tylstrup.....	75	59	39	48	70	67

De anførte resultater gælder gennemsnit for hele sædskiftet, og til sammenligning med forsøgene ved Askov er anført tilsvarende resultater fra forsøg ved Lyngby, Lundgaard og Tylstrup. For alle forsøgssteder gælder beregningen for målegødningerne 1 staldgødning og 1 kunstgødning.

Med samme tilførsel er optagelsen af kvælstof på alle forsøgssteder tydeligt mindre for staldgødning end for kunstgødning, medens der ikke har været væsentlig forskel på optagelsen af fosforsyre eller kali, enten disse er tilført i staldgødning eller kunstgødning. Disse resultater stemmer således godt overens med resultaterne fra de før omtalte eftervirkningsforsøg, hvor der kun var gødet en gang med staldgødning og kunstgødning (358. ber.).

Med hensyn til kvælstoffet skal det erindres, at der her ikke er kontrol med tilførselen gennem bælgplanterne, bakterielivet i jorden eller gennem regnvand. En optagelsesprocent på over 100 er blot et tegn på, at afgrøderne reelt har optaget mere kvælstof, end der er tilført i gødningen. For fosforsyre og kali er

bortførselen derimod alene hentet fra jorden eller den tilførte gødning. Det bemærkes, at optagelsesprocenten for kali på alle forsøgssteder er betydeligt højere end for det tungere tilgængelige fosforsyre.

Årsagen til den ret store variation i optagelsesprocenten fra forsøgssted til forsøgssted må for en væsentlig del søges i de forskellige jordtyper, forskellige afgrøder i sædskifterne og forskellig gødningsfordeling.

Når de gamle forsøg ved Askov navnlig for kvælstof og fosforsyre møder med større optagelse end de senere anlagte forsøg, står dette antagelig i forbindelse med, at de tungt omsættelige forbindelser af kvælstof og fosfat, der efterhånden ophobes i jorden, tid efter anden omsættes og bliver tilgængelige for planterne. Den optagelsesprocent, man måler i et enkelt år, er summen af 1. års virkningen + eftervirkning fra de tidligere år, og optagelsesprocenten vil derfor om end langsomt stige med antallet af forsøgsår, der ligger forud.

Ved beregning af merbortførselen er der gået ud fra, at der frigøres lige så meget plantenæring på de gødede som på de ugødede parceller. Forsøgene med ensidig kunstgødning viser imidlertid meget tydeligt, at frigørelsen af de enkelte næringsstoffer i samme jord er stærkt afhængig af tilførselen af de andre plantenæringsstoffer. For alle tre næringsstoffer stiger merbortførselen for samme tilførsel meget stærkt, eftersom det enkelte næringsstof gives alene eller sammen med et eller to af de andre.

Det må herefter antages, at der både på de staldgødede og kunstgødede parceller er frigjort mindre næringsstof, end der foran er beregnet. Men da tilførselen af fosforsyre og kali har været meget nær ens for staldgødning og kunstgødning, må frigørelsen i jorden også formodes at være nogenlunde den samme — og en fejlregning på dette grundlag vil da kun påvirke den absolutte optagelse, medens hovedlinjen for forholdet mellem optagelsesprocenterne for staldgødning og kunstgødning ikke vil ændres væsentligt.

Jordbundsanalyser.

I jordprøver fra Askov Lermark og Sandmark er der tid efter anden foretaget en række jordbundsanalyser. De første

prøver er udtaget i 1923 og omfatter en bestemmelse af indholdet af kvælstof og kulstof. I prøver, der er udtaget i 1930, 1938, 1942 og 1945, er tillige foretaget bestemmelse af jordens reaktionstal, fosforsyretal og kaliumtal.

Kvælstof og kulstof. Resultaterne af undersøgelserne ved Askov sammenlignet med tilsvarende undersøgelser ved Lyngby, Lundgaard og Tylstrup fremgår af efterfølgende oversigt.

	Jordens indhold, pct. i lufttør jord		
Kvælstof	ugødet	kunstg.	staldg.
Askov Lermark 1942	0.106	0.118	0.130
» Sandmark »	0.066	0.076	0.086
Lyngby 1933.....	0.146	0.151	0.169
Lundgaard 1938.....	0.106	0.110	0.117
Tylstrup 1938.....	0.118	0.120	0.125
Kulstof			
Askov Lermark 1942	1.30	1.43	1.52
» Sandmark »	0.79	0.96	1.09
Lyngby 1933.....	1.48	1.57	1.73
Lundgaard 1938.....	1.59	1.64	1.74
Tylstrup 1934.....	1.65	1.66	1.70

De anførte resultater gælder alle for det sidste år, der er udtaget jordprøver til analyse. De tidligere undersøgelser viser nogen variation fra år til år — det er ikke de samme analyseringsmetoder — men rækkefølgen for forsøgsleddene har været den samme ved alle undersøgelser.

På alle forsøgssteder har indholdet af kvælstof og kulstof været mindst i de ugødede parceller og tydeligt større i de gennem årene staldgødede end i de alene kunstgødede parceller.

For den kunstgødede jord beror dette merindhold mod ugødet antagelig på, at de større afgrøder har efterladt en større mængde af rod- og stublevninger i jorden, og hertil kommer for de staldgødede jorder den direkte tilførsel af tungt omsættelige kvælstof- og humusforbindelser i staldgødningen.

En beregning af den mængde kvælstof og kulstof, der er tilført jorden gennem 1 staldgødning, vil for de gamle forsøg ved Askov vise, at dette rundt regnet for de 55 år andrager 3000 kg kvælstof og 60 tons kulstof pr. ha. Efter analyserne i 1942

kan jordens indhold af kvælstof og kulstof pr. ha i 20 cm dybde beregnes at andrage:

	Ialt indhold			Mere end ugødet	
Kvælstof kg pr. ha	ugødet	kunstg.	staldg.	kunstg.	staldg.
Lermarken	2650	2950	3250	300	600
Sandmarken	1650	1900	2150	250	500
Kulstof i tons pr. ha					
Lermarken	32.5	35.8	38.0	3.3	5.5
Sandmarken	19.8	24.0	27.3	4.2	7.5

Den gennem 50 år tilførte mængde staldgødning har således bevirket en forskel i jordens kvælstofindhold på 500—600 kg mere end ugødet og 250—300 kg mere end på de alene kunstgødede parceller. Af kulstof indeholder de staldgødede parceller 5.5—7.5 tons mere end ugødet og 2.2 —3.3 tons mere pr. ha end de kunstgødede parceller. Hvor meget af denne forskel, der skyldes nedgang i indholdet på de ugødede parceller, kan ikke belyses ved disse undersøgelser. Forskellen i indholdet af kvælstof er størst på lermarken, medens forskellen i kulstofindholdet er størst på sandmarken.

Det større indhold af kvælstof i de staldgødede parceller end i de kunstgødede parceller svarer således rundt regnet til 10 pct. af det med staldgødningen gennem 50 år tilførte kvælstof. Målt med ugødet andrager forskellen 20 pct. Årsagen til denne ophobning må søges i, at en del af staldgødningens kvælstof er tilstede i tungtomsættelige kvælstof- og humusforbindelser.

I denne forbindelse skal der også erindres om, at en god kløverbestand i græsmarken i meget høj grad er medvirkende til at øge og bevare jordens indhold af kvælstof og humus.

Reaktionstallene viser alt efter kalktilførselen nogen variation fra år til år, men den forskellige gødskning har kun øvet ringe eller ingen indflydelse på jordens reaktion.

Fosforsyretal. Jo stærkere der gødes med fosforsyre og kali og jo mindre, der bortføres med afgrøderne, desto større må indholdet af disse stoffer blive i jorden. En sammenligning mellem tilførselen ÷ bortførselen af fosforsyre og resultatet af jordbundsanalyserne i forsøgene med staldgødning og kunstgødning fremgår af følgende oversigt.

	Tilførsel ÷ bortførsel i kg fosforsyre pr. ha			
	Askov Lerm.	Askov Sandm.	Lundgaard	Tylstrup
Ugødet	÷10.4	÷13.0	÷ 9.6	÷19.2
½ staldgødning	—	—	0.5	÷12.3
½ kunstgødning	÷ 3.8	÷10.0	2.2	÷ 9.2
1 staldgødning	2.6	÷ 1.1	13.5	÷ 3.1
1 kunstgødning	5.2	2.8	19.0	5.3
	Fosforsyretal; Ft.			
Ugødet	0.7	3.4	1.3	7.3
½ staldgødning	—	—	1.7	7.3
½ kunstgødning	1.9	4.6	2.0	7.8
1 staldgødning	1.7	4.6	2.5	8.0
1 kunstgødning	2.4	4.4	2.8	8.5

De negative tal (bortførselen er større end tilførselen) viser, at der har fundet en udpining sted, medens de positive tal viser, at der i jorden har fundet en ophobning af fosforsyre sted.

Da fosforsyretallene har vist ret store variationer fra år til år, er de anførte tal fra Askov middeltal for analyser i 1938, 1942 og 1945, for Tylstrup og Lundgaard for 1934, 1938, 1942 og 1946. Analyserne er hvert år beregnet som middeltal for sædskifternes 4 marker. De anførte fosforsyretal er således for hvert forsøgsled middeltal for 12—16 bestemmelser.

De ugødede parceller har ved alle forsøgssteder den største udpining og det laveste fosforsyretal. Med stigende tilførsel af gødning daler udpiningen, eller denne ændres til ophobning, og samtidig stiger fosforsyretallet ret regelmæssigt.

Med samme tilførsel af fosforsyre har kunstgødningen i regelen — til trods for de større afgrøder — højere fosforsyretal end staldgødning. Ved 1 gødning er der ved Askov gennem de 55 år tilført jorden fosforsyre, svarende til omkring 10.000 kg superfosfat pr. ha.

En tilsvarende opgørelse af forsøgene med ensidig kunstgødning fremgår af tabel 43, hvor forsøgsleddene er opført i rækkefølge med de ikke-fosforsyregødede forsøgsled øverst og de fosforsyregødede forsøgsled nederst.

Det fremgår heraf, at der uden tilførsel af fosforsyre sker en stærk udpining af jorden, og denne er i regelen mindst på de ugødede parceller og størst, hvor der ensidigt er gødet med kvælstof eller kvælstof + kaligødning. I den fosforsyregødede

Tabel 43. Tilførsel og bortførsel af fosforsyre i forhold til jordens fosforsyretal, Ft.

	Tilførsel ÷ bortførsel, kg P_2O_5 pr. ha				Fosforsyretal, Ft.			
	Askov Lermark	Askov Sandmark	Lundgaard	Tylstrup	Askov Lermark	Askov Sandmark	Lundgaard	Tylstrup
1 salp. + 1 kalig.	—	—	÷15.6	÷35.4	—	—	1.1	6.4
1 salpeter	÷10.1	÷16.6	÷15.4	÷28.1	0.6	3.0	1.3	7.8
1 kaligødning	÷ 8.5	÷16.7	÷12.4	÷30.5	0.7	1.9	1.4	7.9
Ugødet	÷10.4	÷13.0	÷ 9.4	÷20.0	0.7	3.4	1.4	6.9
Fuld kunstgødning . . .	5.2	2.8	15.5	2.8	2.4	4.4	3.3	8.4
1 salp. + 1 supf.	18.4	19.1	20.7	12.9	2.9	6.0	3.2	10.2
1 supf. + 1 kalig.	—	13.2	23.4	8.0	—	5.5	3.6	9.4
1 superfosfat	26.1	25.5	28.5	—	3.8	6.9	4.0	—

afdeling — hvor der årlig er tilført 200—220 kg superfosfat pr. ha — er der ved alle forsøgssteder sket en ophobning af fosforsyre i jorden, som dog er mindst ved fuld kunstgødning, der har givet store, og størst for fosforsyre alene, der har givet små afgrøder.

En sammenligning med jordbundsanalyserne viser da også i hovedsagen ret god overensstemmelse, således at fosforsyretallene er lavest, hvor udpiningen har været størst, og højest, hvor der er ophobet mest fosforsyre i jorden.

K a l i u m t a l. En tilsvarende opgørelse af kaliomsætningen og jordens kaliumtal for forsøgene med staldgødning og kunstgødning fremgår af nedenstående oversigt.

	Tilførsel ÷ bortførsel i kg kali pr. ha			
	Askov Lerm.	Askov Sandm.	Lundgaard	Tylstrup
Ugødet	÷20.9	÷21.1	÷25.6	÷39.5
½ staldgødning	—	—	÷23.1	÷23.6
½ kunstgødning	÷22.9	÷21.0	÷21.0	÷32.4
1 staldgødning	÷10.2	÷15.3	÷15.9	÷ 7.8
1 kunstgødning	÷18.0	÷15.0	2.8	÷13.7
	Kaliumtal			
Ugødet	2.2	1.9	1.4	1.7
½ staldgødning	—	—	2.1	2.1
½ kunstgødning	3.3	2.7	2.7	2.4
1 staldgødning	3.6	3.0	3.3	3.1
1 kunstgødning	4.4	3.8	4.0	3.1

Tabel 44. Tilførsel og bortførsel af kali i forhold til til jordens kaliumtal, T_K.

	Tilførsel ÷ bortførsel, kg K_2O pr. ha				Kaliumtal, T_K			
	Askov Lermark	Askov Sandmark	Lundgaard	Tylstrup	Askov Lermark	Askov Sandmark	Lundgaard	Tylstrup
1 salp. + 1 supf.	÷28.9	÷23.7	÷45.6	÷41.6	1.9	1.7	1.5	1.5
1 salpeter	÷22.1	÷21.9	÷42.5	÷45.7	1.9	1.5	1.6	1.5
1 superfosfat	÷21.0	÷19.2	÷29.7	—	1.8	1.7	1.3	—
Ugødet	÷20.9	÷21.1	÷26.9	÷38.2	2.2	1.9	1.3	1.4
Fuld kunstgødning	÷18.0	÷15.0	÷ 9.3	÷21.7	4.4	3.8	4.2	3.1
1 salp. + 1 kalig.	—	—	21.1	÷16.8	—	—	4.2	3.1
1 supf. + 1 kalig.	—	5.7	25.4	÷20.5	—	5.0	4.7	3.8
1 kaligødning	45.7	25.1	35.4	÷17.5	8.0	5.7	5.0	3.8

De ugødede parceller har ved alle forsøgssteder den største udpining og de laveste kaliumtal. Med samme tilførsel ligger kaliumtallene gennemgående lidt højere på den kunstgødede end på den staldgødede jord.

En opgørelse af forsøgene med ensidig kunstgødning fremgår af tabel 44.

Alle de ikke-kaligødede forsøgsled viser en stærk udpining af jorden og meget lave kaliumtal med kun ringe variation for den forskellige gødskning. Af de kaligødede forsøgsled giver kali alene den største ophobning og de højeste kaliumtal, en undtagelse danner her Tylstrup, hvor resultaterne er ret varierende. Fuld kunstgødning, der har givet de største afgrøder, viser ved alle forsøgssteder en ret stærk udpining, men analysen viser desuagtet en fordobling eller mere af kaliumtallene i forhold til ugødet.

Ved sammenligningen mellem afgrødeanalyserne og jordbundsundersøgelserne må det erindres, at afgrøderne bruger langt større mængder kali end fosforsyre, samt at kaliumtallene i samme jord varierer langt stærkere efter årstiden og fra år til år end fosforsyretallene (433. ber.).

Mikrobiologiske undersøgelser.

I jordprøver udtaget i forsøgene ved Askov i 1948 og 1949 har dr. agro. *H. L. Jensen* (afsnit VII) vist, at der vel kan på-

vises en noget større mikrobiologisk aktivitet (højere kimtal og stærkere kulsyreproduktion) i de staldgødede end i de ikke-staldgødede jorder, men forskellene er ret små og synes i hovedsagen betingede af de staldgødede jorders højere indhold af organisk stof. Derimod kan der ikke med sikkerhed påvises nogen forskel mellem ugødede, ensidigt kunstgødede og alsidigt kunstgødede jorder.

I det hele taget synes de mikrobiologiske forskelligheder forholdsvis ubetydelige i sammenligning med forskellene i høstudbytte og udviser ingen sammenhæng hermed.

English Summary.

Field Experiments with Farmyard Manure and Artificial Fertilizers at Askov. 1894—1948.

In 1894, field experiments on the "Loam Field" and the »Sand Field« at the Askov Experiment Station were started, with the dual purpose of elucidating the question whether soil fertility can be maintained by the exclusive use of artificial fertilizers, and of determining the value of artificial fertilizers in comparison with farmyard manure. The experiments are placed permanently in rotations where each crop is harvested annually. During each rotation the same average amounts of plant nutrients (nitrogen, phosphorus and potassium) have been applied as "1 farmyard manure" and "1 artificial fertilizer". As in ordinary farming practice, the farmyard manure has only been applied to some crops, while artificial fertilizer has been distributed to all crops of the rotation. Similar experiments have later been conducted at other State Experiment Stations: Lyngby 1910–33, Aarslev 1911–26, Studsgaard 1918–44, Lundgaard 1927–46, Tylstrup 1927–46.

The present report deals with the results of the Askov experiments from 1894 to 1948, which in Chapter VII are compared with those of the experiments at the other stations.

The quantities of farmyard manure and artificial fertilizer employed in the Askov experiments were altered in 1907 and in 1923, in such a way that "1 farmyard manure" and "1 artificial fertilizer" constantly represent the same amounts of plant nutrients. Since 1923, "farmyard manure" means liquid as well as solid manure. The experimental results have therefore been calculated for three separate periods: 1894–1906, 1907–1922, 1923–1948. The fertilizer supply and the crop yields for the last period are stated in Tables 45–46.

The rotation has been as follows: 1, winter cereals — 2, root crop — 3, summer

Table 45. Askov Loam-field 1923—1948.
Fertilizer application and crop yield.

	kg nitrogen per ha in fertilizer		Yield in 100 kg per ha					
			Unmanured	Artificial fertilizer			Farmyard manure	
	1 art. f.	1 f.m.		½	1	1½	1	1½
Wheat, grain	68	0	12.6	24.8	32.9	35.8	20.7	22.7
Rye, »	68	0	12.6	22.6	28.6	32.0	19.8	21.3
Barley, »	50	74	13.5	27.7	35.9	39.4	27.8	32.5
Oats, »	50	74	13.9	25.1	32.5	36.4	27.5	31.0
Mangolds, dry matter in roots	160	213	12.3	59.7	87.2	95.3	72.1	90.7
Clover-grass, hay	0	0	30.0	54.5	61.3	60.0	66.4	73.1
Average, fodder units.	—	—	13.8	34.9	46.9	50.8	37.9	44.7
Average, kg	69	72	—	—	—	—	—	—

Table 46. Askov Sand-field 1923—1948.
Fertilizer application and crop yield.

	kg nitrogen per ha in fertilizer		Yield in 100 kg per ha			
			Unmanured	Art. fertilizer		1 farmyard manure
	1 art. f.	1 f.m.		½	1	
Rye, grain	68	0	8.4	21.4	27.6	16.3
Oats, »	50	72	8.1	21.9	28.7	21.9
Potatoes, dry matter in tubers.	160	213	18.7	66.9	88.2	90.5
Swedes, dry matter in roots...	160	213	25.1	65.5	74.0	77.3
Clover-grass, hay	0	0	13.6	51.4	58.4	62.8
Lupins, hay	0	0	43.7	54.4	53.7	57.3
Average, fodder units	—	—	11.4	34.0	43.4	38.5
Average, kg	70	71	—	—	—	—

cereal — 4, clover-grass ley. On the loam field the winter and summer cereals were rye and oats until 1930, and wheat and barley since then; the root crop has constantly been mangolds. On the sand field the cereals have constantly been rye and oats; potatoes have been grown as a root crop throughout the years, but since 1927 the plots have been divided into halves and swedes grown on each half-plot. Clover has been replaced by glucoside-free yellow lupins since 1943 on the sand field. Both on the loam and the sand field, artificial fertilizer has given considerably higher yield than farmyard manure with the same contents of nitrogen, phosphorus and potassium. Only in clover and lupins has the farmyard manure proved superior to artificial fertilizer; in the case of clover this may be due to a suppressive effect of the vigorous cereal crops on the artificially fertilized plots.

Table 47. Yield in average per rotation, 100 fodder-units.

	Unmanured	Artificial fertilizer		1 farmyard manure
		½	1	
Askov loam-field 1894—1906	20.2	—	35.5	32.7
» » 1907—1922	14.0	—	35.6	29.0
» » 1923—1948	13.8	34.9	46.9	37.9
Askov sand-field 1894—1906	14.2	—	31.2	27.0
» » 1907—1922	10.5	—	31.5	28.0
» » 1923—1948	11.4	34.0	43.4	38.5
Lyngby 1910—1921	21.8	35.4	41.8	34.1
» 1922—1933	21.6	41.3	47.2	43.1
Aarslev 1911—1926	22.9	34.1	38.5	34.6
Studsgaard 1918—1926	13.4	20.3	25.0	22.1
» 1929—1944	12.7	26.2	32.8	30.1
Lundgaard 1927—1946	14.3	28.2	33.6	32.4
Tylstrup 1927—1946	23.0	37.8	43.9	40.8

The same result: higher returns by artificial fertilizer than by farmyard manure, has been found in all corresponding experiments at the other stations, as shown in Table 47 which includes the results of the Askov experiments 1894–1906 and 1907-1922. Equal amounts per rotation of nitrogen, phosphorus and potassium as farmyard manure and as artificial fertilizer have been supplied at all experimental sites. At Lyngby 1910–1921 and at Askov 1894–1922 the farmyard manure has consisted of solid dung only, but at the other localities and during other periods liquid as well as solid manure has been used.

Farmyard manure has shown a greater residual effect (second to fourth year) than artificial fertilizer in experiments where only a single application of fertilizer has been given. This is due to the fact that a part of the nitrogen in solid manure is not rendered available and utilized until a few years after the application.

Concurrently with these permanent experiments, a series of experiments on the effect of the individual plant nutrients in farmyard manure and artificial fertilizers has been conducted from 1928 to 1938. Only solid manure has been used, and only a single application of farmyard manure and artificial fertilizer has been given. The crops of the first four years were weighed and analyzed for nitrogen, phosphorus and potassium, and the proportion of the various nutrients taken up and removed by the crops during the first four years after the application of fertilizer was calculated on the basis of the analytical data. The main results were as follows:

	Uptake of nutrients in % of quantity applied as:	
	Farmyard manure	Artificial fertilizer
Nitrogen	30	70
Phosphorus	24	22
Potassium	79	79

Thus of each 100 kgm. nitrogen, only 30 kgm. are removed by the crops of the next four years if the nitrogen is supplied as farmyard manure, against 70 kgm. if supplied as artificial fertilizer. Consequently the farmyard manure nitrogen has shown a value of 30 : 70, or approximately 40 %, as compared with artificial fertilizer nitrogen.

The uptake of phosphorus and potassium, on the other hand, has been almost the same whether these nutrients are supplied as farmyard manure or as artificial fertilizer. Also the long-term experiments discussed in this report show equal uptake of phosphorus and potassium from farmyard manure and from artificial fertilizer. The relative efficiency of the two kinds of fertilizer thus depends essentially on the difference in the availability of their nitrogen. When an explanation is sought for the comparative inferiority of farmyard manure nitrogen, it must be borne in mind that the calculation of the amount of nitrogen in the applied manure is based on analyses of the manure in the dungheap, and although the manure in the experiments has been ploughed down promptly, it must be assumed that some loss of nitrogen takes place through evaporation of ammonia during the carting and spreading of the manure.

In some instances (winter and summer cereals on Askov loam field) the farmyard manure has been brought out and ploughed down during the autumn. Other experiments have shown that autumn application of farmyard manure may result in a considerable loss of nitrogen through leaching during the autumn and winter. Presumably the fraction of manure nitrogen that is mineralized after the harvesting of the crops will be subject to a similar leaching.

Some of the farmyard manure nitrogen becomes part of the soil humus from which it is only slowly rendered available. This is reflected in the higher nitrogen and carbon contents of the manured soil in comparison with the artificially- fertilized soil which again is richer in carbon and nitrogen than the unfertilized. The following figures show the results of the most recent nitrogen determination in soil from some of the long-term experiments:

	% nitrogen in air-dry soil:		
	Unmanured	Artificial fertilizer	Farmyard manure
Askov loam-field 1942	0.106	0.118	0.130
Askov sand-field 1942	0.066	0.076	0.086
Lyngby 1933	0.146	0.151	0.169
Lundgaard 1938	0.106	0.110	0.117
Tylstrup 1938	0.118	0.120	0.125

It might perhaps be expected that the higher humus contents resulting from the use of farmyard manure would gradually entail relatively better conditions for crop growth. This, however, is not borne out by the long-term experiments, as shown by the diagrams in Figs. 5 and 9 ("Ugødet" = unmanured, "Staldgødning" = farmyard-manure, "Kunstgødning" = artificial-fertilizer; changes in the amounts of fertilizers are indicated by vertical lines).

The ratio between the yields returned by farmyard manure and by artificial fertilizer has remained fairly constant during the years, in respect of individual crops as well as average for the rotations. On the other hand the relative effect of

farmyard manure and artificial fertilizer depends largely on the nature of the experimental crops, as shown in Figs. 15 and 16 where the excess yields by farmyard manure (broken line) and artificial fertilizer (continuous line) are expressed as functions of the amount of fertilizer, in kg. nitrogen per hectare. When supplied to mangolds ("Runkelroer"), oats ("Havre") and rye ("Rug"), the farmyard manure is far less effective than artificial fertilizer, but the effect of the two fertilizers is approximately equal in swedes ("Kålroer") and potatoes ("Kartofler"), with the reservation that artificial fertilizer shows its best effect at light and farmyard manure at heavy application. This indicates that farmyard manure should preferentially be used for root crops, particularly swedes and potatoes. The experiments at Askov loam-field and sand-field, at Lundgaard and at Tylstrup include plots where nitrogen, phosphorus and potassium for comparative purposes have been applied separately or two together. The excess yield returned by the individual fertilizers are smallest at separate application and largest where the three fertilizers are applied in combination. The deficiency of nitrogen makes itself felt already after a few years, while the decrease in yield due to phosphorus and potassium deficiency only reaches its full extent after several years. Crop analyses show that the uptake of nitrogen, supplied in equal amounts, is at all experimental sites considerably smaller from farmyard manure than from artificial fertilizers, but there is no essential difference in the uptake of phosphorus and potassium.

The experiments with single-nutrient fertilizers show that the mobilization of each individual plant nutrient from the soil is strongly dependent on the supply of other nutrients.

A comparison between the amounts of phosphorus and potassium removed by the crops and those found in the soil by chemical determination shows upon the whole a good agreement, the figures for removal being lowest where soil exhaustion has been strongest, and highest where the largest amounts of phosphorus and potassium have accumulated in the soil.

Microbiological investigations by Dr. H. L. Jensen on soil samples from the Askov experiments in 1948 and 1949 show a somewhat greater microbiological activity (higher bacterial numbers and stronger carbon dioxide production) in farmyard-manured than in non-farmyard-manured soils, but the differences are small and rather insignificant in comparison with the differences in crop yield, and show no correlation with these.

Litteraturhenvisninger.

Bondorff, K. A. (1946). — Om Humusbestemmelse i Jord. Tidsskr. f. Planteavl, 50:138—149.

Christensen, Harald R. (1927). — Jordbundsundersøgelser i Forbindelse med fastliggende Gødningsforsøg paa Mineraljorder. Tidsskr. f. Planteavl, 33:197—408.

Engel, H. (1934). — Kritische Bemerkungen zur »Bodenatmung«. Cent. f. Bakt., II, 90:158—161.

Jensen, H. L. (1950). — Om forekomst af *Azotobacter* i dyrkede jorder. Tidsskr. f. Planteavl, 53: 622—649.

Jones, P. C. T., og *Mollison, J. E.* (1948). — A Technique for the Quantitative Estimation of Soil Micro-organisms. J. Gen. Microbiol., 2:54—69.

Petersen, Erik J. (1926). — Undersøgelser over Forholdet mellem Jordens Kulsyreproduktion, kemiske Tilstandsform og mikrobiologiske Aktivitet. Tidsskr. f. Planteavl, 32:625—672.

Tabel 48. Vintersæd, udbytte af kærne i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År		Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923		Helbrak												
1924	Rug	13.4	18.4	12.2	14.8	17.2	—	—	22.6	30.2	35.6	14.2	16.4	17.4
1925	»	13.8	24.8	14.4	19.0	27.0	—	—	22.0	29.0	28.8	17.8	20.6	21.8
1926	»	10.8	14.2	10.4	9.6	19.0	—	—	14.6	16.6	21.6	14.8	14.2	15.0
1927	»	11.4	14.2	13.4	8.2	19.6	—	—	19.2	22.2	23.0	—	17.0	18.2
1928	»	16.3	20.8	13.8	18.0	22.3	—	—	26.4	34.3	38.6	18.9	20.8	21.8
1929	»	8.0	12.6	9.8	10.6	22.6	—	—	26.6	35.6	43.2	21.8	25.6	28.4
1930	»	14.8	22.2	14.8	16.4	27.9	—	—	26.8	32.6	33.4	20.4	24.2	26.5
1931	Hvede	15.8	20.4	16.3	15.1	24.6	—	—	29.0	32.1	30.9	—	25.2	25.8
1932	»	19.3	24.8	17.5	21.8	30.5	—	—	35.4	45.1	46.9	24.0	27.8	31.5
1933	»	11.6	29.2	12.0	12.9	23.9	—	—	24.9	34.0	34.9	14.4	16.5	18.9
1934	»	13.6	22.9	10.4	17.0	29.5	—	—	31.6	38.8	36.1	21.5	26.4	30.3
1935	»	14.7	21.2	12.5	13.2	28.0	39.2	22.3	27.9	36.2	42.3	—	21.3	22.8
1936	»	7.6	15.1	6.9	8.2	16.7	23.6	12.7	21.1	28.7	30.6	11.0	14.3	15.7
1937	»	9.2	24.7	7.4	9.9	20.1	32.1	18.4	21.7	33.5	34.5	14.3	16.2	18.8
1938	»	11.4	17.0	8.0	11.1	20.8	35.4	21.7	25.8	34.8	39.6	17.4	21.0	24.4
1939	»	12.2	12.3	13.9	8.3	20.2	27.2	20.2	20.7	26.0	32.7	—	20.2	19.3
1940	»	kasseret p. g. af lyspletsyge.												
1941	»	5.2	10.8	1.9	9.9	5.8	17.8	19.9	16.4	20.1	20.9	10.6	14.1	18.1
1942	Byg	Byg efter omløjet hvede.												
1943	Hvede	14.4	20.6	11.8	12.1	25.0	32.6	22.9	24.1	32.4	36.9	—	23.3	24.7
1944	»	15.4	14.1	9.4	18.9	13.4	28.9	20.1	20.6	28.2	32.4	18.0	19.4	20.7
1945	»	13.3	26.6	10.0	15.5	18.7	35.7	16.9	20.0	33.4	41.8	16.9	20.2	20.2
1946	»	12.3	18.7	11.1	15.6	16.1	40.4	23.0	28.3	38.0	40.8	18.1	24.2	26.6
1947	Byg	Byg efter omløjet hvede.												
1948	Hvede	kasseret p. g. af lyspletsyge.												

Tabel 49. Vintersæd, udbytte af halm i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År		Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	»	Helbrak												
1924	Rug	20.8	29.6	19.8	23.2	35.8	—	—	42.6	57.8	60.6	25.4	28.2	30.4
1925	»	25.8	45.2	25.6	22.0	51.0	—	—	46.0	61.6	66.2	33.8	39.8	41.8
1926	»	18.6	26.8	19.6	20.4	39.6	—	—	32.4	41.4	54.0	25.2	30.2	32.0
1927	»	24.2	32.8	28.6	21.8	53.8	—	—	47.8	57.8	67.4	—	40.8	44.8
1928	»	23.5	28.0	20.0	27.0	34.5	—	—	43.2	59.0	66.0	29.6	32.7	35.5
1929	»	11.6	21.4	14.2	16.4	27.9	—	—	32.4	46.4	59.2	24.2	27.9	33.1
1930	»	23.4	31.8	25.2	23.6	56.6	—	—	49.2	67.2	66.1	40.3	47.3	54.8
1931	Hvede ..	28.5	45.3	30.3	28.9	51.4	—	—	55.5	73.3	75.7	—	46.0	47.9
1932	» ..	27.3	41.5	26.3	34.5	53.3	—	—	58.9	79.7	84.4	37.3	42.6	48.0
1933	» ..	16.5	45.2	18.0	21.5	38.7	—	—	39.4	57.9	54.9	21.2	23.8	26.1
1934	» ..	18.5	30.2	14.5	24.6	42.0	—	—	48.4	62.8	64.9	30.2	41.7	47.8
1935	» ..	18.7	32.0	16.3	19.3	38.9	51.8	28.5	39.3	52.9	65.8	—	27.0	29.7
1936	» ..	13.8	27.1	14.2	16.6	28.0	41.5	20.5	34.2	49.5	53.1	17.5	20.9	22.3
1937	» ..	17.7	43.3	14.8	21.2	38.7	57.9	33.0	41.2	60.7	64.1	24.9	28.9	34.1
1938	» ..	21.8	42.9	18.3	35.0	49.4	67.7	46.3	49.9	71.0	73.0	33.0	41.0	49.4
1939	» ..	16.2	19.1	16.1	11.4	28.0	33.2	26.3	28.6	34.7	44.8	—	24.5	25.5
1940	» ..	Kasseret p. g. af lyspletsyge.												
1941	» ..	9.6	16.1	3.7	21.4	12.0	32.2	27.9	26.4	35.9	39.9	16.6	22.5	26.3
1942	Byg	Byg efter ompløjet hvede.												
1943	Hvede ..	21.4	38.6	18.2	21.5	40.8	54.6	31.9	39.3	57.7	68.4	—	32.8	35.0
1944	» ..	20.3	30.6	14.2	28.2	27.5	54.2	33.2	36.5	51.0	63.9	24.9	28.1	30.2
1945	» ..	21.5	50.9	18.1	30.1	36.6	65.1	32.5	39.4	67.4	79.5	28.7	34.5	41.1
1946	» ..	18.8	32.5	14.5	25.3	32.1	65.6	37.7	44.6	67.1	73.3	26.5	37.6	40.2
1947	Byg	Byg efter ompløjet hvede.												
1948	Hvede ..	Kasseret p. g. af lyspletsyge.												

Tabel 50. Vårsæd, udbytte af kærne i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År		Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	Havre	13.4	27.5	14.5	15.0	25.3	—	—	20.5	26.5	29.7	20.5	25.2	27.2
1924	»	14.6	19.0	14.2	11.2	19.0	—	—	19.4	27.2	29.2	18.6	22.4	25.0
1925	»	15.2	21.7	18.1	10.7	31.8	—	—	25.2	33.2	40.2	—	26.4	28.0
1926	»	16.0	21.3	15.3	16.0	24.5	—	—	27.0	32.3	36.0	22.4	26.8	29.0
1927	»	10.8	20.0	12.6	12.4	22.5	—	—	25.0	31.6	32.5	21.1	26.7	30.1
1928	»	11.8	19.0	13.2	12.8	21.4	—	—	25.2	34.4	38.6	20.8	28.2	34.6
1929	»	15.4	22.0	18.6	10.2	36.2	—	—	28.8	37.2	41.0	—	32.2	35.0
1930	»	13.8	25.0	15.8	16.5	27.4	—	—	30.0	37.4	43.7	23.5	31.8	38.8
1931	Byg	13.0	28.4	13.5	14.3	30.5	—	—	30.2	37.9	40.6	24.3	29.3	34.4
1932	»	16.9	25.0	16.3	17.9	35.8	—	—	33.5	41.6	44.8	27.5	35.4	40.5
1933	»	14.9	23.3	17.6	12.3	32.1	—	—	31.1	36.9	43.4	—	31.5	33.9
1934	»	12.0	15.9	12.9	12.4	16.6	—	—	25.4	31.5	33.9	19.2	26.4	30.6
1935	»	15.0	13.5	16.9	9.3	41.3	51.3	28.4	34.7	47.6	50.6	25.6	30.2	35.4
1936	»	10.2	23.1	10.2	10.4	24.8	33.5	17.6	26.2	34.6	36.8	17.6	22.6	25.1
1937	»	15.6	23.2	16.0	10.2	36.5	44.6	23.4	32.4	42.5	48.0	—	29.9	32.5
1938	»	14.8	25.5	13.8	11.8	30.5	37.8	16.2	30.0	38.7	43.7	23.9	31.4	38.1
1939	»	13.6	17.1	12.2	13.8	18.7	24.8	19.2	19.4	25.8	25.6	20.7	23.1	26.9
1940	»	17.7	28.6	17.9	21.5	35.2	39.7	25.8	34.0	39.9	42.5	29.7	33.8	43.1
1941	»	12.3	13.3	14.3	10.7	14.5	24.1	19.3	21.4	26.2	31.0	—	23.8	26.2
1942	»	14.1	24.8	15.6	15.6	20.8	29.5	16.4	26.5	35.6	37.4	21.4	27.8	32.6
1943	»	14.0	32.5	12.5	18.4	34.7	36.7	19.3	27.9	36.2	41.4	23.3	27.7	34.0
1944	»	12.8	27.2	13.7	16.5	33.8	36.5	18.3	29.1	39.4	39.2	21.4	27.7	33.9
1945	»	14.4	23.0	18.4	9.6	28.9	36.0	21.8	31.0	38.7	43.9	—	29.6	33.0
1946	»	11.8	11.7	8.9	14.9	11.2	27.5	17.2	25.6	37.3	46.7	20.7	25.8	33.2
1947	»	10.5	18.0	8.9	12.1	15.7	25.8	18.0	21.1	30.8	33.6	18.3	25.2	29.6
1948	»	8.9	11.8	9.1	8.5	17.9	20.2	12.5	18.5	24.4	26.2	13.3	18.2	21.3

Tabel 51. Vårsæd, udbytte af halm i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923 Havre . . .	16.3	35.9	18.1	22.1	35.3	—	—	35.3	40.9	45.8	28.2	34.8	41.6
1924 » . . .	19.0	26.0	21.8	18.8	41.6	—	—	32.2	44.4	47.4	26.4	33.8	39.4
1925 » . . .	16.8	21.3	21.9	12.3	38.8	—	—	31.4	44.8	53.4	—	32.6	40.0
1926 » . . .	19.8	24.5	19.2	33.5	32.5	—	—	41.0	55.0	64.0	28.0	33.5	36.3
1927 » . . .	15.4	25.0	17.4	24.6	32.5	—	—	38.0	51.0	56.0	32.9	42.8	49.4
1928 » . . .	14.2	23.5	16.2	16.7	31.6	—	—	35.2	49.0	55.6	33.8	46.6	54.0
1929 » . . .	19.6	26.5	21.9	20.3	43.3	—	—	45.2	58.8	62.4	—	57.8	61.2
1930 » . . .	13.4	22.2	15.1	20.7	28.2	—	—	34.9	46.6	59.6	27.6	38.2	44.7
1931 Byg	12.2	25.4	10.9	16.4	32.0	—	—	29.2	39.2	48.2	26.6	32.9	39.4
1932 »	11.0	18.1	10.6	12.1	29.8	—	—	30.3	41.7	49.9	21.5	29.3	35.8
1933 »	10.9	19.7	12.8	9.8	26.4	—	—	25.4	35.4	42.8	—	23.3	26.1
1934 »	9.6	13.2	11.2	10.4	14.0	—	—	21.1	29.3	33.9	13.9	20.3	23.7
1935 »	14.2	47.1	15.1	24.1	36.0	40.2	21.7	26.9	39.0	46.0	19.0	21.7	28.0
1936 »	7.1	14.6	8.5	8.3	15.4	22.1	13.1	16.2	25.3	29.0	11.2	15.4	17.8
1937 »	12.9	18.4	11.7	13.9	28.9	36.5	22.4	25.5	36.6	49.2	—	24.5	27.7
1938 »	12.8	28.8	13.2	27.6	39.0	36.1	22.0	32.0	42.4	51.8	23.9	32.5	37.8
1939 »	9.6	11.9	9.0	9.7	13.8	20.4	14.1	15.1	22.0	27.2	13.8	16.5	19.3
1940 »	11.8	25.8	13.3	16.8	29.1	35.4	22.9	25.8	36.9	34.3	21.2	24.7	34.6
1941 »	9.8	13.7	12.0	9.0	19.5	20.5	16.3	20.1	28.1	35.8	—	22.3	24.2
1942 »	12.2	22.3	12.9	21.6	23.2	30.6	33.2	28.8	41.1	46.2	23.2	30.5	35.1
1943 »	12.7	31.3	11.3	17.2	32.2	38.7	28.8	29.6	44.0	48.4	24.2	30.7	35.7
1944 »	12.9	23.2	14.1	15.7	33.8	46.1	29.7	29.7	46.2	64.4	21.2	28.6	37.7
1945 »	15.3	20.9	13.8	17.9	27.0	35.9	37.2	32.7	43.4	50.4	—	33.1	41.6
1946 »	10.8	15.6	9.7	22.3	15.5	37.0	42.0	25.5	35.2	48.3	26.8	31.9	35.0
1947 »	9.9	19.5	9.2	12.9	15.6	27.7	17.3	17.3	25.2	27.5	15.8	19.5	28.5
1948 »	7.0	10.9	7.7	6.9	15.0	18.2	10.2	15.7	21.1	24.6	11.1	15.4	19.1

Tabel 52. Runkelroer, udbytte af roer i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	158	284	147	163	383	—	—	500	649	764	363	500	620
1924	179	238	247	151	392	—	—	525	703	785	—	521	584
1925	159	264	202	147	393	—	—	676	896	1032	398	609	700
1926	211	426	226	212	526	—	—	678	1022	1171	511	673	823
1927	116	43	193	38	304	—	—	632	836	907	329	494	697
1928	57	26	209	55	378	—	—	602	862	344	—	619	724
1929	19	31	143	1	280	—	—	432	644	747	380	545	675
1930	24	109	126	4	335	—	—	382	720	854	250	457	730
1931	20	3	78	3	116	—	—	214	431	540	114	257	374
1932	6	5	320	4	476	—	—	566	1031	1240	—	641	899
1933	84	91	162	29	423	—	—	717	1025	1213	533	853	1024
1934	50	61	145	0	296	—	—	443	821	1002	229	482	796
1935	68	9	218	6	447	828	450	610	944	1093	413	694	900
1936	10	7	110	11	91	370	381	299	596	813	—	630	756
1937	161	101	212	71	419	712	540	633	925	1076	381	680	844
1938	163	236	254	27	394	782	471	609	888	1016	550	750	896
1939	65	40	133	20	177	536	399	450	827	988	208	553	860
1940	37	29	138	14	331	304	341	369	625	751	—	549	769
1941	149	128	131	51	270	352	345	432	650	757	346	530	687
1942	56	103	108	6	204	428	351	364	656	725	228	449	577
1943	95	40	169	35	286	535	378	529	774	815	464	698	883
1944	12	8	116	5	117	47	227	116	407	529	—	296	427
1945	68	9	56	12	73	21	102	197	386	517	—	257	409
1946	57	52	125	0	181	115	257	175	441	519	200	336	492
1947	46	0	161	0	233	214	312	269	475	524	175	367	528
1948	11	19	199	18	387	147	455	510	828	972	—	656	886

Tabel 53. Runkelroer, hkg tørstof i rod pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	23.5	28.4	21.5	23.0	38.6	—	—	57.0	60.4	62.6	47.5	58.5	68.2
1924	23.3	27.7	31.2	20.6	36.7	—	—	57.2	68.2	69.1	—	59.9	64.8
1925	24.2	32.4	31.1	22.7	42.4	—	—	79.8	95.9	97.0	52.9	76.7	82.6
1926	29.1	48.5	21.3	18.0	72.5	—	—	67.0	107.4	119.4	60.8	76.1	89.7
1927	18.2	6.4	28.4	5.9	41.3	—	—	75.8	92.0	95.3	44.4	62.3	80.9
1928	9.7	4.5	33.5	9.7	56.1	—	—	82.5	112.1	118.0	—	83.4	93.5
1929	2.9	4.2	22.5	0.2	37.0	—	—	57.4	75.2	79.8	56.0	71.6	82.4
1930	3.2	11.8	18.6	0.6	37.3	—	—	45.3	73.7	83.5	30.1	52.1	77.3
1931	3.2	0.7	12.8	0.6	17.7	—	—	33.1	60.8	71.9	18.8	40.1	54.8
1932	0.8	0.5	42.2	0.4	37.6	—	—	59.8	98.0	101.4	—	72.3	93.1
1933	12.2	12.5	26.2	4.4	45.0	—	—	89.4	114.5	124.5	70.5	104.7	119.2
1934	6.1	5.3	20.5	0	27.0	—	—	50.2	82.5	91.4	27.1	54.8	92.7
1935	9.1	1.2	30.6	0.8	51.7	88.2	58.2	73.6	104.6	114.8	53.1	81.7	100.3
1936	2.2	1.4	18.6	2.2	12.3	51.9	55.6	43.4	82.5	106.9	—	88.5	101.7
1937	26.0	15.3	32.2	11.7	50.2	92.4	80.2	85.1	110.3	119.1	55.9	90.6	108.6
1938	24.0	26.1	35.6	3.9	46.0	83.0	63.6	74.5	95.8	103.3	72.2	92.7	104.0
1939	11.0	6.8	21.5	3.5	25.7	66.3	59.6	62.6	106.8	112.6	35.2	76.8	116.7
1940	6.6	4.8	25.3	2.5	45.1	46.6	60.3	57.4	85.7	95.5	—	86.6	116.6
1941	26.1	19.3	23.4	8.7	41.2	55.5	58.2	67.5	90.6	98.1	56.7	82.8	101.1
1942	10.0	14.8	18.0	1.0	28.7	54.3	52.8	52.2	78.9	86.2	36.7	65.1	77.8
1943	17.0	6.3	31.2	5.6	42.2	73.9	61.4	79.1	107.0	105.3	73.5	103.7	128.0
1944	1.9	1.2	17.8	0.9	16.1	7.7	33.2	17.2	52.4	65.9	—	42.3	59.4
1945	11.5	1.5	9.4	2.1	11.4	3.4	16.4	30.6	55.9	71.8	—	38.1	55.8
1946	9.7	7.2	20.2	—	27.1	18.7	43.4	30.9	64.7	75.8	31.8	52.4	73.8
1947	7.4	—	28.2	—	38.3	34.9	56.7	46.8	74.0	77.1	28.8	61.8	87.2
1948	2.0	3.2	34.1	3.2	61.0	23.4	72.5	76.8	117.7	130.4	—	100.3	129.3

Tabel 54. Runkelroer, udbytte af top i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning			Staldgødning		
								½	1	1½	½	1	1½
1923	89	263	90	88	350	—	—	285	377	382	188	278	355
1924	86	186	110	64	256	—	—	234	322	390	—	196	214
1925	60	123	75	57	166	—	—	173	226	291	114	138	151
1926	71	164	76	68	175	—	—	182	230	283	157	142	192
1927	27	18	27	9	65	—	—	81	91	108	48	68	108
1928	43	26	113	56	182	—	—	210	266	316	—	251	275
1929	24	48	107	2	235	—	—	212	277	319	140	229	270
1930	28	176	83	9	230	—	—	214	275	318	162	247	316
1931	21	2	40	2	99	—	—	101	162	204	63	113	138
1932	6	5	86	4	146	—	—	162	172	213	—	160	179
1933	57	68	43	29	80	—	—	100	147	197	86	112	133
1934	52	53	94	0	159	—	—	130	185	238	110	142	157
1935	44	29	66	6	174	222	83	151	198	220	140	194	214
1936	10	7	63	11	94	186	100	128	160	204	—	196	229
1937	65	97	66	52	117	199	99	127	175	217	116	118	140
1938	65	142	65	29	154	220	91	141	201	238	133	166	213
1939	52	34	52	15	129	195	99	174	247	250	122	195	229
1940	40	42	87	16	177	174	117	175	215	245	—	197	238
1941	65	98	61	40	134	156	110	145	221	277	121	177	236
1942	46	151	73	6	191	271	144	192	321	349	137	210	270
1943	60	48	49	32	145	235	86	157	180	181	142	198	239
1944	8	4	104	3	140	35	111	84	227	239	—	134	214
1945	67	26	61	21	113	29	51	134	204	246	—	135	193
1946	46	80	72	0	232	91	92	101	191	226	99	143	185
1947	39	0	56	0	126	107	84	102	135	111	85	112	136
1948	22	23	119	23	258	115	143	211	288	351	—	264	308

Tabel 55. Runkelroer, hkg tørstof i top pr. ha.

Askov Lermark 1931—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1931	3.0	0.4	5.6	0.4	12.5	—	—	11.5	17.7	22.7	7.9	13.6	16.3
1932	0.9	0.6	12.0	0.5	17.0	—	—	18.8	18.4	22.0	—	18.8	18.9
1933	8.3	10.0	7.1	4.9	14.1	—	—	13.7	17.2	22.6	13.2	16.7	18.0
1934	10.2	6.9	19.2	0	20.0	—	—	20.7	24.3	28.3	17.0	20.8	22.3
1935	5.9	3.7	9.5	0.8	18.8	26.8	12.1	18.3	22.9	24.4	18.1	23.0	25.9
1936	2.3	1.5	8.5	2.3	10.9	19.0	13.4	14.6	17.0	21.8	—	23.6	25.6
1937	9.9	13.2	11.1	7.8	15.5	23.7	13.3	15.9	19.7	24.6	15.6	15.3	16.6
1938	8.7	14.7	8.7	3.4	16.7	21.8	11.1	15.7	20.2	22.2	16.5	19.1	23.2
1939	8.1	6.0	9.8	3.0	17.9	24.0	14.3	22.7	30.2	31.4	17.3	27.1	29.2
1940	5.2	5.4	11.5	2.3	20.2	20.0	13.9	20.1	23.8	25.4	—	22.6	26.7
1941	10.2	11.5	8.7	5.0	15.2	20.3	15.7	16.5	22.8	27.9	16.1	22.2	27.4
1942	5.8	15.4	9.1	1.1	19.7	24.4	15.0	19.0	31.1	30.4	15.2	21.8	23.8
1943	7.7	6.3	7.7	4.5	18.0	24.0	11.2	18.8	20.3	20.1	18.0	23.4	27.5
1944	1.4	0.7	12.9	0.5	16.3	5.4	13.6	11.0	27.6	26.3	—	16.2	25.5
1945	11.1	4.3	9.6	3.3	16.4	4.4	7.5	17.2	23.2	27.3	—	17.7	23.6
1946	6.2	10.0	10.9	0	27.0	11.6	11.7	15.5	26.5	31.0	11.7	15.7	21.5
1947	6.1	0	11.7	0	23.4	15.7	13.3	16.8	22.7	21.4	13.5	19.1	25.7
1948	2.8	2.6	14.3	2.9	27.3	13.9	16.9	24.1	27.4	31.2	—	28.8	33.0

Tabel 56. Kålroer, udbytte i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1944—1947.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
Roer													
1944	184	108	258	150	236	281	385	478	570	596	—	522	623
1945	285	248	241	222	326	317	438	576	637	619	536	644	730
1946	341	278	350	137	566	765	533	831	1044	1072	700	884	1043
1947	290	158	346	196	503	532	497	651	749	731	641	758	872
Tørstof i roer.													
1944	22.9	13.4	29.3	17.9	23.9	30.0	43.3	51.6	56.3	56.4	—	54.0	63.2
1945	38.0	29.9	32.5	27.9	35.1	37.4	53.4	63.7	64.9	61.8	62.3	71.4	77.7
1946	48.4	36.3	53.2	18.3	67.9	95.9	74.6	108.4	119.4	118.7	96.1	116.6	122.7
1947	36.5	20.5	47.2	22.5	54.7	61.4	64.0	77.6	82.5	73.5	77.5	95.2	97.6
Top.													
1944	24	11	34	12	53	31	47	62	84	104	—	80	83
1945	38	37	35	25	80	47	64	79	101	117	83	93	112
1946	48	70	58	28	141	123	62	126	145	164	71	105	131
1947	31	13	40	40	75	50	35	56	71	67	52	69	83
Sandfrit tørstof i top.													
1944	3.1	1.4	4.0	1.5	6.0	3.9	5.7	7.3	9.4	11.6	—	9.6	9.6
1945	4.9	4.7	4.5	3.1	9.6	6.0	7.9	9.8	12.4	13.8	10.2	11.2	13.5
1946	6.7	10.7	9.2	4.3	18.3	15.2	8.0	16.1	18.2	20.2	9.3	13.8	17.0
1947	4.9	2.4	6.4	5.7	11.1	7.9	5.4	8.6	10.5	9.9	8.2	10.8	12.3

Tabel 57. Kløvergræs, udbytte af hø i hkg pr. ha.

Askov Lermark 1923—1948.

År		Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	Kløvergræs	48.0	49.0	48.1	78.9	42.6	—	—	63.4	65.3	72.5	53.5	65.3	67.1
1924	»	29.9	25.4	25.4	30.8	27.7	—	—	48.3	33.1	35.9	38.3	38.0	38.0
1925	»	34.6	30.0	32.0	46.6	34.6	—	—	43.2	36.6	36.0	41.6	48.4	53.4
1926	»	41.8	42.3	48.3	53.3	37.0	—	—	52.4	48.6	43.0	—	74.0	78.0
1927	»	34.8	32.8	26.0	64.5	35.3	—	—	72.7	86.3	80.5	62.0	83.5	92.0
1928	»	18.2	23.2	13.6	47.0	20.0	—	—	41.0	52.6	56.0	45.0	58.8	72.4
1929	»	27.1	31.8	19.7	72.9	18.8	—	—	90.7	101.9	106.4	88.6	95.8	106.7
1930	»	32.0	20.5	19.5	36.3	22.2	—	—	68.4	70.4	70.9	—	70.8	75.0
1931	»	38.4	23.8	11.4	63.4	12.1	—	—	60.1	66.6	67.1	58.8	63.4	69.7
1932	»	25.8	24.3	31.7	49.3	26.2	—	—	41.5	60.8	56.2	54.5	60.6	81.2
1933	»	29.4	28.8	17.9	40.3	20.9	—	—	51.5	54.3	51.9	54.0	63.6	71.9
1934	»	20.0	18.6	18.1	16.5	21.9	—	—	42.0	53.4	51.8	—	55.8	63.5
1935	»	17.3	16.5	10.1	51.6	21.1	41.3	57.1	44.8	52.4	48.5	46.7	56.7	64.9
1936	Lucerne...	16.9	18.4	7.6	29.9	6.0	23.1	42.6	22.4	23.1	22.1	34.0	38.5	44.5
1937	» ...	22.1	20.7	5.9	36.6	7.8	38.7	51.8	45.5	44.6	43.9	44.8	50.7	54.4
1938	» ...	26.7	14.1	8.7	19.1	13.6	52.2	73.8	57.2	61.6	59.6	—	76.0	78.8
1939	» ...	9.2	8.5	5.5	34.1	6.5	24.0	32.6	21.8	28.9	30.6	20.1	32.5	36.4
1940	» ...	15.6	16.0	9.2	47.9	13.7	59.1	64.8	44.9	60.4	60.5	43.6	62.1	72.4
1941	Kløvergræs	19.1	15.8	10.0	31.8	10.4	39.6	41.2	34.6	39.8	36.5	34.8	40.4	46.5
1942	»	19.9	18.8	12.0	27.8	15.4	47.4	66.2	52.4	59.8	60.6	—	61.3	71.1
1943	»	46.8	26.4	16.6	24.8	28.8	88.2	108.0	95.8	112.9	114.5	102.7	114.5	122.2
1944	»	56.6	39.5	33.9	57.2	23.3	101.4	83.8	64.2	94.2	99.5	80.9	96.2	100.0
1945	»	75.8	45.4	46.0	82.8	20.8	99.8	141.5	112.7	118.0	91.6	123.8	139.3	148.5
1946	»	44.6	34.5	52.6	40.6	45.5	89.4	122.5	94.2	111.8	106.6	—	114.1	117.5
1947	»	12.0	6.1	5.2	21.8	7.9	27.1	35.3	21.2	26.8	28.0	27.3	36.7	42.2
1948	»	18.5	18.8	11.1	22.2	8.8	29.2	31.4	29.8	30.0	30.2	28.9	30.0	31.4

Tabel 58. Kløvergræs, bælgplanteprocent.

Askov Lermark 1923—1948.

År	Ugødet	1 salpeter	1 superfosfat	1 kaligødning	1 salp. + 1 supf.	1 salp. + 1 kalig.	1 supf. + 1 kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	Kunstgødning 1½	Staldgødning ½	Staldgødning 1	Staldgødning 1½
1923	42	55	57	58	50	—	—	58	35	45	29	45	44
1924	11	15	27	10	22	—	—	29	20	20	24	16	11
1925	11	13	8	12	30	—	—	16	14	6	19	14	5
1926	32	64	37	48	40	—	—	20	25	32	—	9	9
1927	29	17	5	64	6	—	—	47	62	53	39	34	30
1928	27	32	13	76	12	—	—	54	63	54	50	51	42
1929	37	72	18	88	12	—	—	81	84	82	78	73	79
1930	92	97	20	100	42	—	—	93	100	93	—	91	95
1931	84	65	11	98	22	—	—	88	94	75	83	81	68
1932	30	7	29	60	16	—	—	22	64	62	55	49	64
1933	53	53	29	70	15	—	—	61	65	57	51	44	40
1934	44	46	3	75	6	—	—	39	53	35	—	45	52
1935	18	1	4	81	5	14	43	47	32	27	32	29	35
1936	51	52	6	38	3	34	49	58	49	30	48	42	38
1937	59	60	12	86	12	71	67	83	73	72	76	72	64
1938	26	51	17	57	15	51	47	53	26	69	—	34	22
1939	15	13	0	80	0	63	75	50	64	65	41	49	38
1940	21	11	0	65	1	44	42	42	62	44	39	31	16
1941	49	49	13	87	1	56	72	60	63	59	58	39	47
1942	49	15	13	80	0	46	67	61	59	61	—	55	50
1943	53	31	19	57	6	69	70	52	58	68	54	45	51
1944	54	30	42	58	6	46	60	60	51	62	52	42	49
1945	60	40	42	77	2	54	76	71	75	72	57	65	63
1946	21	12	30	35	14	36	49	34	52	43	—	39	38
1947	10	15	3	59	0	36	30	25	31	45	19	26	28
1948	40	22	14	59	2	19	33	30	14	15	43	17	7

Tabel 59. Rug, udbytte af kærne i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	7.8	20.1	9.0	6.6	21.3	6.6	16.5	22.5	11.4	20.4	11.7	10.8	10.8
1924	6.3	14.8	6.5	16.3	13.3	14.8	18.5	23.5	16.5	18.8	16.8	16.0	16.8
1925	9.6	16.2	8.7	14.7	17.4	17.7	24.9	24.0	17.1	19.2	15.9	18.3	17.1
1926	6.0	11.1	5.4	9.0	9.6	11.4	11.7	15.6	8.7	12.0	9.9	8.7	10.5
1927	11.7	13.2	10.2	15.9	15.3	17.1	19.8	21.9	19.2	20.1	16.5	18.6	17.7
1928	12.9	14.4	10.8	16.5	17.4	20.4	25.6	32.0	18.9	28.9	21.0	21.3	20.4
1929	11.7	21.3	10.2	17.7	16.8	19.8	26.4	31.5	21.6	28.8	23.1	22.5	23.1
1930	7.8	12.3	8.1	10.2	16.8	11.7	19.8	29.4	18.0	24.6	18.5	18.6	18.3
1931	8.0	12.6	10.8	12.0	17.1	12.6	23.5	25.9	20.7	23.5	18.6	20.2	17.6
1932	9.3	10.2	9.3	17.1	15.6	18.6	26.1	32.8	19.9	27.6	21.9	20.4	20.3
1933	8.2	11.1	6.0	10.5	9.9	13.2	21.5	24.3	16.0	22.3	16.8	15.6	15.3
1934	8.7	19.5	9.3	11.7	17.7	20.1	23.0	25.6	17.9	20.0	20.3	19.2	20.3
1935	6.9	12.3	7.2	12.0	15.5	11.7	25.7	37.1	17.4	29.6	17.4	19.5	17.3
1936	6.9	14.0	6.6	10.1	14.4	11.9	21.7	29.0	13.1	22.8	13.7	13.2	13.1
1937	8.1	13.4	7.8	14.9	13.4	18.0	27.6	32.4	22.4	29.0	21.9	25.8	21.4
1938	8.9	21.4	8.7	12.8	22.8	17.6	24.0	29.1	17.4	22.9	18.5	18.2	17.7
1939	8.3	9.5	8.0	9.8	10.6	11.0	18.6	21.4	14.7	17.6	13.5	14.9	13.1
1940	9.7	16.4	9.5	15.2	14.6	16.1	23.4	31.2	18.4	25.2	19.8	18.3	17.9
1941	6.7	9.9	5.6	8.1	9.2	9.3	14.1	11.5	13.0	11.5	12.4	11.3	11.0
1942	6.7	13.4	6.8	8.3	11.5	13.1	15.2	25.9	13.4	20.6	14.6	14.3	14.9
1943	8.6	12.8	9.2	10.7	12.6	11.3	22.2	32.8	16.2	24.7	14.4	16.0	13.2
1944	10.9	7.1	11.9	11.9	11.3	18.5	25.6	32.9	20.4	28.4	21.3	18.2	19.1
1945	5.2	15.8	5.1	5.1	15.3	6.5	14.9	31.2	8.7	21.7	8.0	7.9	8.2
1946	7.0	17.1	8.3	7.4	26.0	10.7	19.9	37.4	13.9	27.1	13.1	20.6	11.6
1947	9.2	12.2	8.6	10.7	13.8	12.8	19.6	21.7	16.7	22.9	17.9	18.2	16.4
1948	7.4	25.8	8.9	8.9	24.3	9.8	26.4	36.1	11.8	27.3	12.5	13.1	12.0

Tabel 60. Rug, udbytte af halm i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgød-	1 staldgødning + ½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1923	18.9	56.4	18.0	18.9	56.7	21.0	54.0	65.1	30.9	56.1	33.3	34.2	31.8
1924	12.5	34.5	12.8	29.2	29.7	25.7	35.0	50.3	26.0	34.2	24.5	29.5	28.2
1925	18.9	33.3	15.3	30.3	35.1	36.3	50.1	51.0	30.3	41.7	30.0	38.1	36.3
1926	13.5	23.4	11.1	22.5	24.9	30.6	30.3	36.9	20.7	27.0	23.1	20.7	26.4
1927	22.8	37.8	21.3	44.1	36.6	44.4	52.2	59.1	42.3	51.3	43.5	48.9	46.2
1928	21.0	33.6	19.2	43.5	33.6	38.1	51.0	63.4	38.1	52.7	35.4	44.7	38.1
1929	16.2	35.7	15.3	25.8	32.1	31.2	39.6	53.4	34.5	44.1	32.4	32.4	35.4
1930	17.1	52.2	17.4	22.8	50.1	36.3	48.6	64.5	36.6	54.9	37.0	33.9	34.2
1931	18.3	47.4	14.7	36.0	46.6	40.0	57.0	75.6	51.3	61.2	50.4	52.5	52.1
1932	21.5	51.3	19.2	44.4	49.7	41.4	65.4	76.7	48.1	66.2	51.6	52.4	51.0
1933	15.2	30.9	16.5	22.5	34.5	27.3	44.7	49.7	30.0	44.7	30.6	28.8	30.6
1934	24.3	46.5	23.7	33.0	44.6	54.9	55.8	59.4	48.1	58.0	51.7	49.8	57.7
1935	22.4	44.8	19.8	34.6	46.8	37.9	57.6	65.5	45.6	59.7	42.7	50.3	49.5
1936	15.4	33.6	14.3	19.7	36.2	26.8	43.8	50.9	27.1	47.1	28.0	29.2	27.8
1937	18.0	30.7	16.7	31.7	37.1	39.5	51.6	58.7	43.9	56.4	42.5	49.5	42.3
1938	24.6	48.6	24.1	34.8	50.1	50.9	55.6	64.2	46.5	64.9	50.0	49.5	49.3
1939	16.3	32.2	15.8	20.0	34.8	21.7	37.9	46.6	28.5	38.9	25.9	28.2	26.3
1940	19.8	36.9	19.7	29.4	34.8	32.7	46.1	55.3	36.9	50.3	37.6	37.8	36.1
1941	11.2	25.8	8.4	15.2	28.8	21.8	30.9	34.6	20.1	32.8	22.5	22.9	22.4
1942	12.2	26.8	11.1	12.5	27.9	24.1	28.7	44.0	23.5	38.2	24.1	27.4	25.3
1943	18.5	42.3	18.8	22.7	45.4	28.8	51.5	66.9	35.3	56.4	34.0	39.1	32.9
1944	25.6	31.6	26.8	28.3	39.3	39.5	59.2	68.3	44.1	59.4	46.4	42.8	45.6
1945	12.9	39.3	13.4	15.4	44.2	17.3	38.7	55.1	24.5	46.8	23.7	24.8	26.8
1946	19.0	51.4	17.0	22.4	52.1	31.0	44.1	63.8	35.2	51.8	33.8	41.9	34.5
1947	13.4	19.0	12.2	17.6	19.7	17.0	26.5	31.9	23.0	25.0	22.1	24.2	21.5
1948	13.4	35.0	19.3	19.3	33.6	22.8	36.7	42.0	21.8	35.0	26.1	31.4	25.1

Tabel 61. Havre, udbytte af kærne i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	Kasseret p. gr. af misvækst.												
1924	7.0	22.5	7.5	8.0	23.0	9.3	17.0	23.8	13.3	21.3	13.8	14.5	14.3
1925	8.7	25.8	8.4	9.0	27.3	9.6	24.0	31.2	16.5	26.1	18.6	17.7	18.3
1926	9.3	24.0	9.3	12.0	23.7	10.5	21.9	28.8	17.7	27.6	18.9	17.7	17.4
1927	5.1	17.4	5.4	5.7	19.8	7.8	18.4	26.8	18.9	29.0	19.5	20.1	19.8
1928	9.3	24.3	7.5	11.5	21.6	12.6	25.2	32.6	30.3	35.4	30.6	29.4	31.2
1929	12.0	18.3	12.9	12.0	21.9	12.9	27.3	34.5	27.0	34.8	28.2	28.5	28.5
1930	6.0	14.1	2.4	9.3	12.2	7.2	19.5	28.5	19.8	30.3	20.1	18.3	17.7
1931	5.1	9.6	5.1	3.3	13.7	7.8	13.8	23.2	18.5	23.1	19.6	18.0	19.1
1932	6.9	24.0	8.1	8.4	22.1	10.3	21.9	29.5	19.4	27.6	20.9	21.8	21.2
1933	9.6	11.4	9.6	11.7	12.6	12.6	22.9	23.7	25.8	28.1	25.4	25.4	23.2
1934	9.5	15.9	10.2	13.5	12.5	12.0	20.3	26.7	21.7	27.9	23.3	21.0	18.9
1935	9.0	17.7	8.7	9.3	17.7	10.9	25.6	31.7	25.4	31.2	26.1	24.8	24.8
1936	5.7	20.0	5.7	5.4	19.1	9.2	15.8	23.8	13.4	20.4	14.6	17.0	15.5
1937	8.6	13.4	9.2	10.1	18.8	12.2	25.0	31.4	28.0	35.1	26.5	29.5	27.8
1938	9.8	17.3	10.1	11.9	23.8	13.1	25.2	31.9	24.9	35.0	23.8	24.9	24.7
1939	7.1	3.7	5.0	6.5	4.8	6.5	11.2	11.4	14.0	12.4	12.7	11.2	12.3
1940	6.0	15.2	8.6	6.8	17.0	15.2	15.9	22.8	17.2	20.8	19.9	19.0	20.1
1941	9.8	6.8	9.5	11.6	4.6	11.9	18.0	18.5	19.2	16.2	18.5	20.8	16.7
1942	9.8	8.0	10.7	11.3	5.2	12.8	25.7	33.6	24.1	35.6	24.7	24.6	22.9
1943	7.0	11.9	6.6	8.6	11.3	11.9	25.9	39.6	28.6	39.7	28.4	27.8	27.7
1944	7.7	18.5	8.9	7.7	20.4	14.3	26.6	36.8	25.3	33.3	27.1	27.8	26.3
1945	8.8	19.0	9.5	9.8	28.7	11.0	28.4	40.9	28.4	40.8	27.2	30.2	28.7
1946	11.3	22.9	13.4	13.4	25.9	16.4	36.3	42.6	30.6	41.2	31.2	30.4	29.5
1947	7.8	12.2	7.4	6.5	12.0	10.7	20.6	21.7	21.5	27.2	22.0	21.7	21.5
1948	5.9	9.5	7.4	5.9	11.7	9.8	16.0	22.3	17.2	23.6	18.8	15.6	19.9

Tabel 62. Havre, udbytte af halm i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	Kasseret p. g. af misvækst.												
1924	10.5	39.3	10.5	42.5	32.0	53.7	36.5	43.2	42.2	37.5	46.2	49.8	43.7
1925	11.7	35.7	11.1	12.0	35.7	12.9	32.4	45.9	22.5	36.3	26.4	25.2	25.2
1926	9.6	30.0	10.2	34.5	34.8	48.0	36.0	46.8	33.3	39.9	34.5	52.8	53.1
1927	7.8	24.6	8.1	28.8	27.6	44.8	33.7	44.2	41.1	46.6	44.4	45.9	53.1
1928	13.2	35.7	19.5	27.6	31.8	47.4	44.7	58.2	55.8	63.6	63.3	61.5	67.2
1929	14.4	24.3	12.6	34.5	13.1	53.1	35.1	47.4	41.1	47.7	45.3	46.5	48.9
1930	10.5	17.4	6.6	19.2	14.9	19.8	23.4	36.0	24.6	35.1	24.9	26.7	25.2
1931	9.9	18.9	6.9	25.2	22.4	38.8	30.4	35.8	38.0	38.4	39.6	45.7	45.4
1932	7.7	35.1	9.3	9.9	32.7	22.5	28.8	44.4	28.9	41.6	29.2	32.1	33.4
1933	10.6	18.3	10.5	16.2	23.3	20.4	24.9	39.8	27.7	35.1	28.4	30.6	27.2
1934	8.5	20.1	9.3	12.0	14.6	12.0	23.2	33.4	22.8	30.7	24.7	23.3	19.4
1935	12.0	21.1	11.5	17.1	23.5	21.7	30.3	36.6	28.4	36.3	31.4	29.5	30.3
1936	5.3	17.0	6.5	9.8	19.5	29.5	19.9	25.8	23.3	24.3	22.6	26.2	27.7
1937	12.7	20.9	13.1	20.3	26.4	26.5	29.3	38.7	33.5	39.3	29.3	36.9	31.3
1938	13.0	24.4	13.7	28.3	32.8	43.5	38.8	57.4	44.1	61.0	45.4	46.5	50.5
1939	6.9	10.3	5.9	5.9	11.5	9.0	18.3	38.3	19.6	35.9	22.2	23.0	25.7
1940	11.8	24.7	13.7	11.1	29.6	20.5	22.3	40.1	27.7	38.0	24.6	31.0	32.4
1941	8.8	15.5	8.4	10.7	17.0	11.9	19.9	25.7	20.5	24.7	20.9	23.1	19.0
1942	10.6	12.8	10.1	15.5	11.9	27.4	25.6	39.3	29.5	37.3	31.8	39.4	37.2
1943	11.9	21.4	10.7	21.6	23.7	15.5	32.9	50.2	46.9	38.4	35.6	34.0	36.3
1944	9.0	22.6	10.1	9.3	28.4	19.0	36.3	54.8	36.7	50.3	40.8	44.0	40.7
1945	9.5	20.6	9.5	10.7	34.5	13.4	37.1	66.7	35.1	55.2	33.8	42.7	43.5
1946	12.5	26.2	11.9	14.9	29.2	20.8	29.2	59.6	37.4	49.6	38.0	42.5	38.2
1947	9.3	14.5	7.4	8.3	14.7	14.5	24.7	30.7	20.5	23.2	21.8	21.3	20.0
1948	8.9	14.2	9.8	10.1	18.0	15.4	20.4	31.1	21.9	27.6	23.5	22.5	24.6

Tabel 63. Kartofler, udbytte af knolde i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	56	86	54	107	71	126	295	381	264	374	285	296	272
1924	44	65	44	99	67	108	231	266	230	273	233	245	256
1925	33	54	51	207	54	216	264	378	345	399	354	357	354
1926	57	70	53	100	65	105	163	188	220	230	233	224	220
1927	Kun kålroer												
1928	34	57	37	86	36	114	267	383	387	422	391	400	396
1929	40	66	43	140	46	117	217	347	407	453	403	427	400
1930	59	101	57	120	95	163	229	362	357	394	378	367	391
1931	63	71	57	109	71	152	219	308	308	375	351	285	342
1932	80	83	81	185	81	188	267	396	388	433	391	421	419
1933	53	62	64	174	62	203	231	343	373	363	388	374	406
1934	82	106	79	181	82	227	253	347	379	395	384	386	391
1935	86	114	91	171	97	240	269	366	301	369	360	289	357
1936	73	71	67	168	62	197	268	390	416	474	448	465	458
1937	63	71	53	138	71	171	229	361	282	330	324	282	334
1938	71	109	65	103	98	151	293	452	395	444	390	385	414
1939	126	157	129	211	181	182	354	353	394	388	416	374	466
1940	114	110	82	236	122	307	314	458	487	502	481	494	357
1941	96	112	77	197	94	239	357	380	438	431	442	454	454
1942	103	131	85	209	141	258	383	448	486	494	497	507	499
1943	113	158	107	158	133	258	367	523	498	539	587	537	593
1944	85	91	91	129	102	174	245	318	293	353	304	312	301
1945	77	90	73	115	71	139	302	430	317	448	323	316	318
1946	87	96	64	113	78	182	352	440	359	521	364	389	416
1947	116	112	84	157	132	201	259	298	312	274	323	278	365
1948	67	76	44	188	99	266	262	357	522	519	522	559	516

Tabel 64. Kartofler, udbytte af tørstof i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp- + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	16.3	21.6	15.1	29.4	17.8	34.5	76.7	92.6	75.2	96.9	79.2	80.8	72.6
1924	11.2	14.3	10.8	22.5	14.0	24.8	53.4	59.1	55.9	64.7	57.6	57.3	59.6
1925	8.4	11.7	12.4	52.2	11.3	53.4	63.6	90.7	87.6	97.8	90.6	86.0	84.6
1926	15.3	15.8	13.9	24.8	14.6	25.9	40.3	43.2	56.1	52.7	57.3	56.2	53.2
1927	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	9.0	12.8	9.4	23.0	7.6	29.9	69.7	94.0	97.5	106.3	100.9	104.4	99.4
1929	9.1	15.0	9.6	35.8	9.4	29.8	51.6	87.8	105.8	111.4	102.8	106.8	98.4
1930	15.5	23.6	14.9	29.1	21.1	40.3	56.8	89.8	88.2	94.6	93.7	92.1	94.2
1931	17.3	15.3	15.4	28.7	18.7	41.6	58.5	78.5	78.8	93.0	91.6	70.1	85.8
1932	21.0	20.5	20.7	46.3	19.0	47.4	70.0	101.4	102.8	109.1	103.2	106.9	110.2
1933	12.8	13.4	16.6	45.3	13.2	51.5	55.7	86.1	94.4	90.4	101.3	92.8	104.9
1934	21.7	26.0	20.5	44.9	19.0	57.0	64.6	83.6	98.7	94.7	96.6	93.1	94.0
1935	23.5	28.4	23.9	45.9	22.9	63.5	76.0	100.4	79.0	92.4	96.8	73.3	94.0
1936	18.7	16.8	16.7	43.5	14.2	51.4	73.0	103.4	115.8	124.3	125.0	123.9	124.1
1937	15.1	16.3	13.2	34.3	15.4	44.5	58.1	89.3	70.6	85.8	87.2	70.7	84.1
1938	17.0	22.0	15.3	23.3	18.3	34.7	67.6	102.6	94.3	102.7	90.6	86.8	90.2
1939	30.3	35.5	31.3	47.4	38.4	41.0	78.6	71.9	89.0	77.5	94.7	79.3	99.1
1940	25.7	23.7	17.9	52.9	25.1	69.3	68.6	100.1	110.5	121.4	114.7	116.3	122.1
1941	23.0	24.3	18.1	45.2	19.4	53.7	77.6	78.9	104.1	94.2	106.5	97.3	101.5
1942	24.3	27.7	19.0	43.8	29.3	54.2	85.3	91.8	101.7	108.2	107.4	109.2	107.6
1943	26.7	34.9	25.4	36.2	27.3	60.5	90.8	126.6	118.8	121.7	136.8	119.8	133.3
1944	19.8	20.3	21.0	27.4	23.6	38.3	65.9	79.0	71.6	87.2	72.4	72.7	70.0
1945	17.3	16.7	16.2	25.5	13.4	31.4	69.5	103.2	71.4	101.0	70.9	68.0	69.2
1946	21.1	19.5	15.6	25.0	15.2	38.8	79.1	101.2	77.5	126.7	84.6	82.0	94.1
1947	31.3	25.5	18.5	35.4	31.0	47.9	64.2	73.4	84.6	85.2	87.6	75.2	93.6
1948	15.1	16.4	9.9	40.3	20.8	58.9	58.2	77.0	132.1	127.8	131.2	131.1	124.1

Tabel 65. Kålroer, udbytte af roer i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1927—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	½ supf.	½ kalig.	½ supf. + ½ kalig.
1927	101	353	132	126	293	221	427	615	446	640	512	503	520
1928	174	489	194	223	473	220	709	803	758	830	797	822	757
1929	251	320	249	329	276	377	747	824	795	807	876	836	782
1939	173	571	158	223	662	267	690	838	794	870	827	837	832
1931	53	101	57	63	88	114	102	85	171	186	198	185	170
1932	277	441	290	328	376	398	622	777	766	835	798	773	784
1933	255	424	291	331	287	347	623	841	803	858	804	784	804
1934	223	429	228	211	398	285	507	685	636	719	621	603	595
1935	123	97	137	166	114	257	282	360	291	265	359	277	356
1936	192	222	198	222	255	252	515	687	602	774	693	611	677
1937	202	270	204	323	304	400	509	643	622	701	641	630	629
1938	81	152	86	126	207	163	333	443	401	487	399	403	440
1939	214	417	250	268	391	406	611	717	728	821	841	712	812
1940	323	489	305	335	493	417	765	857	917	1041	934	944	891
1941	196	277	197	234	331	303	225	526	620	646	652	613	681
1942	116	294	114	163	370	266	522	600	778	835	803	819	733
1943	223	313	225	259	259	469	580	714	747	777	751	747	711
1944	132	166	160	172	116	177	377	437	426	423	401	466	381
1945	98	85	90	140	97	175	377	401	412	541	511	410	473
1946	121	170	70	14	227	236	561	721	659	876	677	638	721
1947	206	283	258	264	264	432	512	587	688	775	761	702	775
1948	144	203	178	186	189	308	540	597	881	963	884	905	869

Tabel 66. Kålroer, udbytte af tørstof i rod i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1927—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1927	14.9	48.0	18.6	19.4	40.4	31.4	57.8	71.5	62.9	75.0	67.1	66.4	71.2
1928	25.8	65.0	28.7	31.4	64.8	31.9	97.1	110.0	100.1	112.0	101.2	106.9	100.7
1929	33.4	34.2	33.9	42.8	30.9	47.9	88.9	92.3	90.6	87.2	96.4	91.1	90.7
1930	24.2	61.7	23.5	30.1	62.9	38.2	84.9	98.0	94.5	104.4	96.8	103.0	97.3
1931	8.3	14.7	9.0	9.7	12.8	16.8	15.7	12.5	25.3	26.4	27.9	27.6	24.8
1932	39.3	54.2	44.4	46.2	45.1	53.7	79.0	92.5	94.4	92.7	93.4	91.2	91.7
1933	41.5	56.9	45.7	52.6	37.5	53.2	89.5	113.5	107.2	109.9	108.1	106.6	109.5
1934	34.7	50.4	36.6	33.1	47.1	42.4	67.1	84.1	83.5	87.1	77.9	77.0	75.7
1935	14.7	8.9	15.0	20.7	10.9	27.6	29.2	35.5	32.8	26.2	36.2	31.7	37.8
1936	30.0	27.3	30.5	35.7	31.6	38.8	72.3	90.7	82.4	102.2	96.2	83.0	92.1
1937	32.5	35.0	32.9	50.3	41.0	47.9	73.0	86.0	84.8	89.9	87.4	83.2	83.3
1938	11.1	16.4	11.8	17.4	21.0	20.4	37.7	49.0	43.8	52.2	44.6	44.8	49.1
1939	31.6	52.8	35.7	38.4	47.6	53.0	83.5	90.9	89.0	101.2	105.9	89.5	99.7
1940	40.7	54.1	40.7	45.0	50.8	55.9	92.2	93.3	102.5	118.5	113.0	111.7	101.6
1941	27.0	33.8	29.7	33.9	41.0	42.5	67.4	79.6	65.4	82.6	84.0	79.9	88.6
1942	19.8	35.9	19.5	24.5	46.4	39.0	67.2	73.5	94.5	94.4	96.9	99.7	89.1
1943	27.6	36.3	28.3	32.1	27.7	53.3	63.2	70.3	79.1	79.4	77.4	74.4	71.2
1944	18.8	19.1	22.3	23.2	13.5	23.3	45.2	48.9	49.0	49.5	48.3	52.3	42.0
1945	12.9	8.9	11.3	18.0	10.9	20.3	41.9	41.3	45.8	53.0	52.9	43.6	51.8
1946	17.0	21.6	10.7	1.9	28.1	31.7	66.0	76.4	81.4	99.5	83.5	78.9	90.3
1947	28.4	33.1	36.1	35.0	29.4	51.9	59.1	62.3	79.5	85.1	90.0	81.4	85.3
1948	17.3	23.2	21.6	23.9	21.3	37.6	62.5	69.2	99.2	103.1	97.7	102.2	94.0

Tabel 67. Kålroer, udbytte af top i kkg pr. ha.

Askov Sandmark 1927—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1927	26	72	29	29	65	41	79	100	81	106	89	89	97
1928	20	66	19	21	58	19	83	102	70	119	82	86	71
1929	25	89	26	29	71	29	50	65	54	74	60	57	53
1930	33	112	27	30	116	33	86	99	105	141	109	103	120
1931	11	19	13	10	20	22	17	15	32	38	31	33	29
1932	26	89	26	26	78	23	44	70	60	84	60	58	54
1933	38	131	43	35	125	34	63	87	75	111	75	82	66
1934	33	91	29	29	97	32	59	82	85	109	84	73	76
1935	14	11	11	17	17	23	34	46	61	60	60	60	49
1936	21	86	22	21	103	20	52	83	75	101	68	76	76
1937	25	111	25	26	95	29	54	78	71	70	70	78	71
1938	33	87	30	35	108	46	87	118	107	141	102	94	127
1939	29	98	34	32	97	47	78	109	95	160	96	83	87
1940	32	68	26	23	73	19	41	53	61	102	58	64	53
1941	17	69	16	13	74	14	37	52	44	77	43	41	51
1942	16	77	17	14	89	29	43	70	70	120	81	111	76
1943	14	75	14	10	58	20	34	60	59	87	51	48	54
1944	17	41	17	19	40	22	38	53	61	84	54	59	52
1945	18	37	20	23	34	25	58	71	70	99	81	66	61
1946	9	24	6	9	42	15	50	65	56	73	48	42	52
1947	26	68	28	19	68	25	59	84	60	96	56	65	67
1948	25	65	24	18	64	21	56	65	73	109	71	71	61

Tabel 68. Kålroer, udbytte af tørstof i top i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1931—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1931	2.1	3.5	2.6	2.0	3.7	4.0	3.1	2.6	6.0	6.7	5.5	6.0	5.2
1932	4.5	14.4	4.6	4.5	12.9	3.9	7.3	12.0	9.7	14.2	10.2	9.2	8.6
1933	7.2	21.9	7.7	5.9	20.9	6.1	11.7	15.0	13.0	19.5	13.0	14.1	11.7
1934	6.0	15.0	5.6	5.4	15.0	6.4	10.0	13.7	14.2	16.9	14.5	11.5	11.9
1935	2.6	2.2	2.0	3.2	2.7	3.9	5.9	7.6	10.9	10.0	9.7	9.8	8.1
1936	3.9	13.8	4.0	3.8	16.5	3.7	9.2	15.1	13.1	17.1	12.0	12.4	12.7
1937	4.8	17.6	4.8	5.1	15.3	5.8	9.8	13.3	12.1	11.8	12.5	12.6	12.6
1938	5.7	12.9	4.6	5.6	17.3	7.7	14.0	18.7	16.5	22.7	16.6	15.5	19.0
1939	5.5	19.1	6.5	5.9	19.6	8.9	14.7	20.7	16.9	30.5	17.3	14.8	15.6
1940	6.3	11.1	5.4	4.6	11.4	3.6	7.8	9.1	10.5	18.0	10.8	11.0	9.6
1941	5.2	14.8	4.8	3.2	16.3	3.6	9.4	12.6	11.7	18.5	10.8	10.3	12.5
1942	2.8	11.8	2.9	2.2	11.2	4.8	7.2	10.6	11.4	19.0	12.4	16.6	11.3
1943	2.3	12.0	2.4	1.6	9.2	3.0	5.3	10.0	9.7	13.7	7.7	7.7	8.2
1944	3.2	6.8	3.2	3.4	6.2	3.8	6.5	8.3	9.6	12.8	8.4	9.2	8.1
1945	2.8	5.6	3.2	3.6	5.3	3.8	8.8	10.7	11.0	14.2	11.5	9.6	9.0
1946	1.6	4.1	1.1	1.6	7.6	2.6	8.0	10.2	9.0	12.0	7.9	6.7	8.3
1947	5.2	15.2	5.7	3.6	11.7	5.9	11.4	16.7	11.4	18.3	10.2	13.0	13.0
1948	4.3	10.8	4.5	3.2	10.9	3.6	9.4	10.9	11.8	17.1	12.2	11.5	10.0

Tabel 69. Kløvergræs, udbytte af hø i hkg pr. ha.

Askov Sandmark 1923—1948.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	19.1	46.8	15.5	100.1	33.8	103.0	91.4	109.1	86.4	96.5	84.8	108.0	104.0
1924	14.1	28.2	8.7	71.1	24.9	72.3	68.1	76.2	62.7	66.6	60.0	78.0	84.6
1925	27.8	35.3	20.5	72.0	39.3	96.5	73.8	85.0	82.0	78.5	79.8	84.8	94.3
1926	28.2	24.6	24.0	93.9	21.3	87.9	76.5	60.6	85.8	63.6	82.5	96.0	91.2
1927	32.4	37.5	24.9	97.5	32.1	115.8	97.5	123.6	101.4	99.9	102.6	129.9	121.8
1928	8.7	8.7	6.2	27.8	10.7	41.7	33.3	46.4	51.7	50.8	54.9	58.8	59.0
1929	11.2	13.8	8.1	63.6	12.2	89.1	74.5	82.2	80.2	77.9	84.6	86.2	85.9
1930	4.8	7.5	4.2	48.0	6.6	52.8	47.7	53.1	55.2	58.5	55.5	55.5	57.9
1931	14.1	17.7	7.2	71.7	17.0	81.3	71.6	86.8	89.5	87.3	86.1	84.9	93.8
1932	10.6	13.2	6.8	57.1	13.7	58.3	49.8	61.4	65.5	66.5	65.0	72.6	70.9
1933	10.4	16.7	10.9	29.4	16.8	68.1	48.8	48.3	60.4	56.5	62.2	71.9	61.7
1934	7.1	7.6	5.1	44.2	9.9	46.1	32.0	43.5	53.5	46.4	50.6	64.4	57.2
1935	10.8	19.1	11.6	49.6	18.8	53.5	23.4	29.4	45.2	38.7	46.8	59.3	54.6
1936	8.0	10.1	7.2	20.1	12.4	30.4	24.7	30.0	37.3	38.5	38.5	38.5	40.2
1937	16.4	22.4	13.9	44.5	22.7	64.1	56.5	60.6	63.3	56.8	61.9	68.0	68.0
1938	17.3	18.9	11.8	58.3	13.9	78.9	64.3	78.6	74.2	62.1	73.3	94.1	75.6
1939	8.2	17.1	10.0	18.2	14.0	20.5	18.2	24.1	21.8	27.1	22.7	21.6	20.0
1940	9.1	11.0	6.3	40.0	17.6	68.4	37.7	29.3	60.0	51.8	67.9	79.3	65.3
1941	6.2	12.2	7.3	16.9	14.1	33.1	19.4	19.1	28.6	28.8	29.3	31.9	30.8
1942	6.6	9.6	6.5	31.3	11.3	49.2	18.2	21.6	50.6	37.9	40.2	63.6	50.2
1943*)	71.3	74.4	61.2	83.7	64.9	82.4	88.4	88.9	90.5	89.9	85.7	83.4	92.7
1944*)	40.8	32.4	32.2	40.0	28.7	46.6	45.5	47.2	53.8	48.4	52.1	48.9	52.6
1945*)	48.7	42.0	35.5	64.2	28.4	59.1	57.2	53.6	57.1	59.2	63.8	57.5	70.6
1946*)	44.7	32.9	21.1	57.9	26.5	57.3	58.0	56.1	63.5	65.3	61.6	67.4	64.6
1947*)	29.6	29.4	42.9	45.3	17.1	42.2	40.7	41.4	43.1	45.5	45.5	57.5	43.4
1948*)	27.2	15.9	16.1	25.9	18.1	29.4	36.4	35.2	35.9	34.0	38.1	36.4	30.1

*) Sødlupin.

Tabel 70. Kløvergræs, bælgplanteprocent.

Askov Sandmark 1923—1942.

År	Ugødet	Salpeter	Superfosfat	Kaligødning	Salp. + supf.	Supf. + kalig.	Kunstgødning ½	Kunstgødning 1	1 staldgødning	1 staldgødning + ½ salp.	1 staldgødning + ½ supf.	1 staldgødning + ½ kalig.	1 staldgødning + ½ supf. + ½ kalig.
1923	26	34	1	71	24	73	67	64	54	47	49	59	57
1924	51	79	43	95	58	94	87	92	81	83	78	90	85
1925	44	43	40	84	31	75	70	56	60	53	41	53	54
1926	40	10	12	97	1	85	65	66	62	50	47	68	67
1927	23	5	2	85	8	79	66	70	42	38	56	56	60
1928	26	18	12	90	12	87	78	81	63	58	68	67	65
1929	26	5	6	99	8	87	83	87	62	69	77	73	77
1930	37	10	11	96	10	99	95	97	96	89	96	90	91
1931	40	7	7	81	8	100	79	86	92	65	95	91	100
1932	36	23	11	96	8	90	82	81	81	70	69	86	78
1933	18	5	6	66	1	83	60	48	54	40	45	62	56
1934	11	1	1	90	0	80	53	68	54	41	56	60	56
1935	0	0	0	49	0	41	27	29	26	11	30	37	34
1936	5	0	0	56	2	35	42	33	27	17	19	22	8
1937	21	12	9	70	1	60	64	63	63	50	53	64	61
1938	23	10	25	93	9	88	76	84	65	52	61	64	73
1939	5	0	1	29	1	60	38	36	14	24	27	8	42
1940	17	0	0	96	0	88	69	37	59	45	59	63	54
1941	23	0	6	73	0	43	47	22	38	26	29	41	27
1942	0	0	0	76	0	72	12	11	37	12	22	51	51

Tabel 71. Vejrforhold ved Askov 1923—1948, middeltemperatur C°.

År	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1923	2.4	÷0.6	2.9	4.6	8.2	9.8	16.5	13.1	12.0	8.9	2.2	÷2.2
1924	÷1.8	÷1.8	÷0.9	3.7	9.9	13.0	14.3	14.0	12.8	8.6	4.6	3.3
1925	3.4	3.0	1.1	6.5	11.9	13.2	17.4	15.4	11.1	7.4	1.3	÷1.4
1926	0.2	1.4	2.7	6.7	9.7	13.5	16.7	15.2	12.3	5.6	5.1	1.7
1927	2.5	0.7	5.0	4.9	8.0	10.7	15.9	15.8	12.1	8.7	1.7	÷3.2
1928	0.7	2.0	1.0	5.7	9.6	11.1	13.9	14.1	11.5	8.2	6.0	0.5
1929	÷3.8	÷7.7	1.6	2.9	10.8	11.2	14.5	14.5	13.1	8.8	4.6	3.7
1930	3.1	÷0.2	2.3	6.6	10.2	15.1	15.3	15.2	12.2	8.2	5.2	2.0
1931	0.6	÷0.7	÷1.5	4.6	11.8	12.1	15.0	14.4	10.6	7.5	5.1	1.8
1932	3.5	0.6	0.3	5.4	11.0	13.4	17.7	16.3	12.5	7.1	4.6	2.5
1933	÷0.6	0.0	3.4	5.9	10.7	16.0	16.8	15.5	12.8	9.1	3.7	0.4
1934	1.7	3.1	3.1	7.2	11.0	14.2	16.5	15.3	14.3	9.7	5.4	5.1
1935	0.5	1.9	1.9	6.4	10.1	14.6	15.6	15.4	12.7	8.4	5.4	0.9
1936	2.5	÷1.1	2.0	4.1	11.0	15.9	16.2	15.8	12.1	7.3	4.6	3.3
1937	÷0.9	0.4	0.8	7.0	12.4	14.1	16.5	17.4	12.8	10.0	3.2	÷0.1
1938	2.2	1.6	5.9	6.3	9.7	13.1	15.4	17.0	14.0	9.2	7.7	0.3
1939	1.1	2.9	1.8	6.6	11.1	15.6	16.0	17.3	13.6	5.8	5.1	÷0.1
1940	÷5.4	÷6.7	0.2	4.6	11.7	16.0	15.3	14.0	11.0	7.3	5.2	0.1
1941	÷6.3	÷3.4	0.6	4.0	9.5	14.3	18.5	14.2	12.2	7.7	2.3	2.8
1942	÷6.8	÷6.3	2.6	5.7	10.5	12.2	14.8	16.6	12.9	9.9	4.8	3.2
1943	÷0.9	3.8	4.3	7.4	11.3	14.2	15.8	15.3	13.1	9.4	3.8	1.8
1944	3.7	0.7	1.6	6.2	9.5	12.7	16.4	18.3	11.9	9.0	4.3	1.5
1945	÷1.3	2.4	5.2	7.1	11.1	13.9	16.3	16.3	12.9	10.5	5.3	2.4
1946	÷0.3	1.0	1.0	7.9	11.6	12.5	16.7	14.9	13.2	6.5	4.6	0.0
1947	÷3.2	÷6.9	÷2.1	5.0	13.7	16.2	16.4	18.4	14.8	8.2	4.6	2.2
1948	0.6	0.1	3.8	8.7	11.6	14.0	16.0	15.4	13.3	8.4	5.0	2.9

Tabel 72. Vejrforhold ved Askov 1923—1948, nedbør mm.

År	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Hele året
1923..	67	20	17	41	95	46	55	105	95	188	138	35	902
1924..	32	23	54	49	37	31	65	132	85	73	56	55	692
1925..	85	56	26	36	76	39	37	89	133	83	59	52	771
1926..	33	54	35	32	53	61	75	86	102	102	51	28	712
1927..	55	21	57	80	30	90	76	149	148	104	76	31	917
1928..	83	71	17	22	23	91	86	66	31	59	182	44	757
1929..	12	21	12	36	34	82	34	74	43	96	100	139	683
1930..	52	5	36	34	96	43	63	81	80	68	92	24	674
1931..	86	48	28	56	71	35	233	105	78	55	36	54	885
1932..	87	5	21	52	83	20	59	95	165	158	71	12	828
1933..	31	58	72	21	39	49	108	97	12	109	27	14	637
1934..	69	32	70	26	31	31	41	86	93	118	66	58	721
1935..	33	93	27	70	12	80	61	55	171	151	60	61	874
1936..	113	28	16	89	32	38	115	59	69	102	79	68	808
1937..	103	109	37	56	64	37	84	44	95	24	32	71	756
1938..	98	40	33	24	51	81	68	82	42	140	119	(69)	847
1939..	72	36	27	30	9	11	130	127	47	38	91	49	667
1940..	26	30	85	39	44	42	81	82	107	66	127	47	776
1941..	13	40	27	27	37	15	87	204	33	105	32	71	691
1942..	32	35	21	60	55	21	106	120	96	103	39	86	774
1943..	64	76	18	42	32	65	49	160	44	35	100	44	729
1944..	110	25	42	29	65	93	33	36	148	51	121	86	839
1945..	83	90	20	53	92	90	68	116	70	70	44	86	882
1946..	51	64	27	19	50	111	60	78	206	53	45	26	790
1947..	11	1	50	45	7	45	105	4	44	25	126	44	507
1948..	88	52	14	47	13	50	91	130	108	68	37	60	758

Nogle elektriske måleapparater
til brug ved jordbundsanalyser.

Af K. A. Bondorff og P. Ursin Knudsen.

Ved de jordbundsanalyser, der i stort antal udføres på Statens Planteavls-Laboratorium, har man gennem årene søgt at rationalisere og mekanisere arbejdet mest muligt. Pladsforholdene har hidtil stillet sig hindrende i vejen for en effektiv rationalisering og kun det ved undersøgelserne anvendte apparatur har man kunnet tilpasse efter de krav, et rutinearbejde kræver.

Ved et analysearbejde af den art, der her er tale om, er der 2 krav, som de anvendte apparater først og fremmest må opfylde: soliditet og let betjening. Apparaterne benyttes fra morgen til aften, dag ud og dag ind, og erfaringerne har vist, at i og for sig udmærkede apparater, der går i handelen, ikke kan holde til det »hårde« brug, der gøres af dem. De slides simpelthen for hurtigt op. Et andet forhold, som også spiller ind, er, at det under det ofte stærkt forcerede arbejde er umuligt at undgå uheld, navnlig spild af vædske på apparaterne. Og da i alt fald nogle af de anvendte vædsker er stærkt ætsende, skal apparaterne også have en vis modstandsevne overfor påvirkninger af denne art. Flere af de i handelen gående apparater har galvanometer indbygget i apparatets låg og frembyder derved stor sårbarhed.

Apparaterne må være nemme at betjene. Hurtig betjening må naturligvis være mulig, men fordringen hertil er ikke den eneste. Apparaterne må kunne betjenes af personale, der ikke har nogen indsigt i deres virkemåde. De må være »fool-proof«.

Og endelig må apparaterne være således konstruerede, at de ikke virker unødigt trættende på personalet. Navnlig må alle aflæsningsskalaer være store og tydelige. Der er i årenes løb

gjort mange — og smertelige — erfaringer med hensyn til, hvad en lille aflæsningsskala betyder for aflæsningsfejl og dermed analysefejl, ikke mindst om eftermiddagen.

Man har derfor i årenes løb arbejdet med at konstruere egnede apparater til rutineanalyserne. De krav, der må stilles, har selvfølgelig vanskeliggjort konstruktionen. Men til gengæld er denne ofte lettet ved, at man har kunnet konstruere apparatet til eet, ganske bestemt, formål. Et fotokolorimeter har man således kunnet konstruere alene til måling af den blå farve, der fremkommer ved fosforsyrebestemmelsen. Man har ikke behøvet at konstruere et apparat, der også kunne måle røde eller gule opløsninger.

De første apparater var konstruerede til batteridrift, men kravet om let betjening medførte hurtigt, at man søgte at nå frem til apparater, der kunne tilsluttes lysnettet. Her var imidlertid spændingsvariationerne — og som det viste sig — også frekvensvariationerne af vekselstrømmen en vanskelig ting at overvinde. Og da afdelingen i Vejle oprettedes og man her havde jævnstrøm, medens der i Lyngby var vekselstrøm, fordobledes arbejdet.

I det følgende skal gives en kort beskrivelse af de fotokolorimetre og de rørvoltmetre til pH-bestemmelser, man foreløbigt er blevet stående ved og som man, efter at de nu har været benyttet nogle år, mener at kunne betegne som ganske gode konstruktioner.

Rørvoltmeter til vekselstrøm.

I fig. 1 er vist skemaet for dette apparat.

Der er anvendt 2 forstærkerrør, V_1 og V_2, i en speciel brokobling, således at kun *forskellen* mellem de 2 rørs anodestrømme påvirker viserinstrumentet, der giver fuldt udslag for 1mA. En variation af netspændingen vil påvirke de to rør ens og derfor ikke ændre forskellen mellem anodestrømmene, selv om disse ændres. Forskellen mellem anodestrømmene vil kun afhænge af den ændring i gitterspændingen i røret V_1, som frembringes af det element (x eller N), hvis spænding giver den søgte pH-værdi.

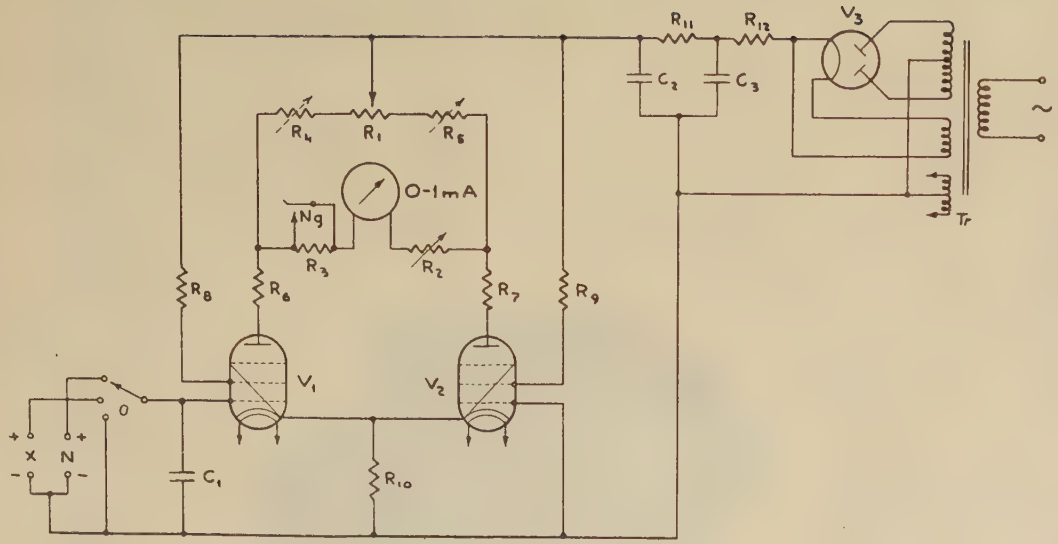


Fig. 1. Strømskema for rørvoltmeter til vekselstrøm.

Komponenter:

V_1 AL4 forstærkerrør
V_2 AL4 »
V_3 AZ4 ensretterør

Tr 220V/2×280V, 4V, 4V
O omskifter, 3 still.
Ng tryknøgle

R_1 100 Ω potentiometer
R_2 2000 Ω »
R_3 0,1 M Ω
R_4 2000 Ω indstillelig
R_5 2000 Ω »
R_6 50 Ω
R_7 50 Ω
R_8 500 Ω
R_9 500 Ω
R_{10} 100 Ω
R_{11} 2000 Ω
R_{12} 2000 Ω

C_1 20000 pF Trolitul
C_2 32MF 320V
C_3 32MF 320V

Apparatets virkemåde er følgende: Når omskifteren stilles på 0, indstilles milliamperemetret til et bestemt (lille) udslag ved hjælp af den regulerbare modstand R_1. Omskifteren stilles derpå på N, idet der her er tilsluttet en normalcelle med kendt spænding, n. Milliamperemetret skal herved vise et bestemt (stort) udslag, eventuelt efter anvendelse af reguleringsmodstanden R_2. Ud fra disse 2 fikspunkter kan skalaen inddeles i millivolt eller — da pH er en retlinet funktion af den ved målingen anvendte celles spænding — direkte i pH. Når omskifteren stilles på X, angiver milliamperemetret da direkte pH i den ukendte opløsning.

Ved rutineanalyserne på Statens Planteavls-Laboratorium anvendes kinhydronelektroder, med en Veibels elektrode som halvelement. Skalaens nulpunkt svarer da til pH 2.04. Som normalcelle anvendes ved de daglige målinger en celle med en fosfatopløsning efter Sørensen, svarende til pH 6.8.

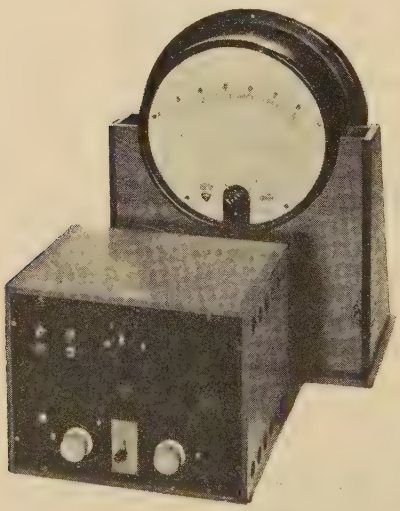


Fig. 2. Rørvoltmeter.

For ikke at overbelaste milliamperemetret, f. eks. hvis apparater henstår uden tilkoblet målecelle, er der indskudt en modstand R_3, der, når målingen foretages, kortsluttes med målenøglen Ng.

Apparatets ydre fremgår af fig. 2. Foroven til venstre ses telefonbøsninger, hvorved elementerne N og X tilsluttes apparatet. I midten foroven er omskifteren, i midten forneden målenøglen Ng. Med de 2 hvide reguleringsknapper betjenes modstandene R_1 og R_2.

Når der skiftes forstærkerrør, må der foretages en indstilling af de 2 rørs anodestrømme, da det er vanskeligt, for ikke at sige umuligt, at få 2 ganske ens rør. Denne indstilling sker gennem de indbyggede, regulerbare modstande R_4 og R_5. Modstandene R_6—R_9 og kondensatoren C_1 er indført af hensyn til apparatets stabilitet.

Rørvoltmeter til jævnstrøm.

Dette apparat er konstrueret efter ganske samme princip som vekselstrømsapparatet. Strømskemaet er vist i fig. 3.

Af hensyn til, at netspændingen ved afdelingen i Vejle er overordentlig varierende, er der foretaget en stabilisering af

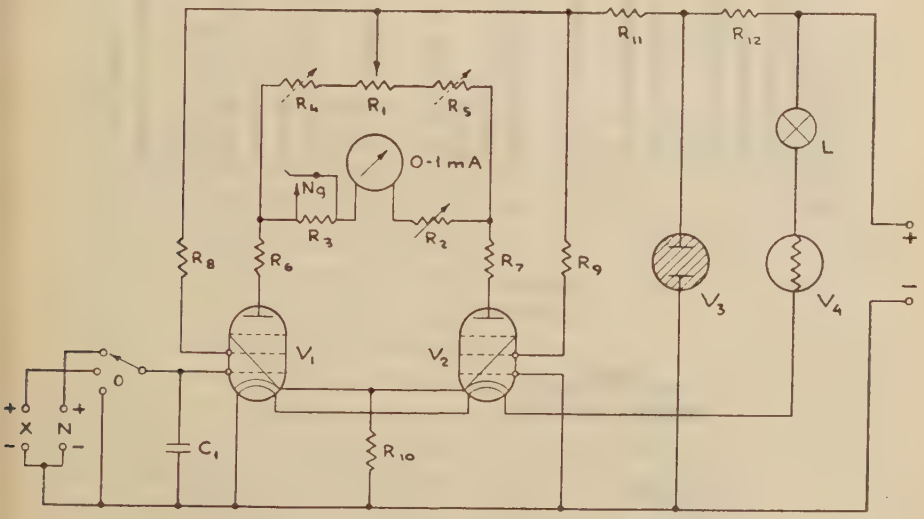


Fig. 3. Strømskema for rørvoltmeter til jævnstrøm.

	Komponenter:	R_1	2000 Ω indstillelig
	V_1 CL4 forstærkerrør	R_5	2000 Ω
½	V_2 CL4 »	R_6	50 Ω
	V_3 4687 glimstabilisatorrør	R_7	50 Ω
	V_4 C8 strømregulatorrør	R_8	500 Ω
		R_9	500 Ω
	O omskifter, 3 stillinger	R_{10}	75 Ω
	Ng tryknøgle	R_{11}	1000 Ω
		R_{12}	2500 Ω
	R_1 100 Ω potentiometer		
	R_2 2000 Ω »	C_1	20000 pF Trolitul
	R_3 0,1 M Ω		

anodespændingen ved hjælp af glimrøret V_3 og af glødestrømmen ved hjælp af regulatorrøret (jærn-brint rør) V_4.

Apparatets ydre og Apparatets virkemåde er ganske som for vekselstrømsapparatet.

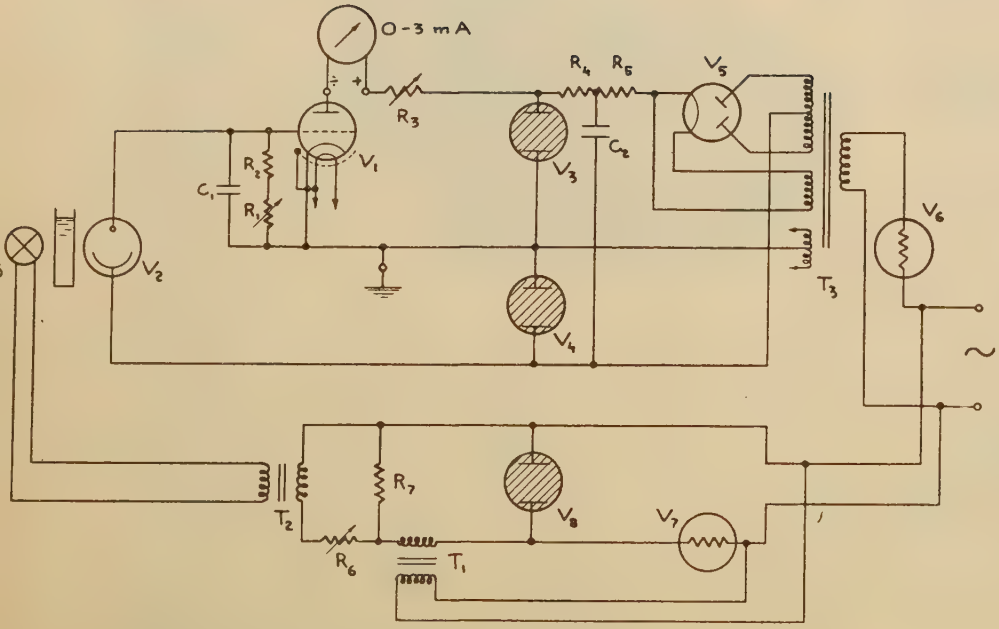


Fig. 4. Strømskema for kolorimeter til vekselstrøm.

Komponenter:

V_1 Ac2 forstærkerrør
V_2 3512 fotocelle, vacuum, cæsiumkatode
V_3 4687 glimstabilisatorrør 20 mA
V_4 4687 » » »
V_5 AZ1 ensretterrør
V_6 C8 strømregulatorrør, 200 mA
V_7 C8 » » »
V_8 13201 glimstabilisatorrør, 100 mA

B Belysningslampe 10 V, 10 W
T_1 220 V/10 V
T_2 60 V/8 V
~ T_3 127 V/2×280 V, 4 V. 4 V

R_1 1 M Ω, variabel
R_2 3 M Ω
R_3 15000 Ω, variabel
R_4 2000 Ω, 5 W
R_5 2000 Ω 5 W
R_6 500 Ω, 10 W, indstillelig
R_7 5000 Ω, 5 W

C_1 20000 pF, trolitul
C_2 4 MF, 2000 V

Kolorimeter for vekselstrøm.

Dette kolorimeter - som det tilsvarende jævnstrømsapparat - er konstrueret alene med henblik på bestemmelse af den blå farve, der fremkommer ved den kolorimetriske fosforsyrebestemmelse.

Apparatets strømskema er vist i fig. 4.

Lyset fra lampen B passerer en kuvette, eventuelt tillige et rødfilter og rammer fotocellen V_2.

Da lysstyrken af B må være konstant, er en ikke uvæsentlig del af apparatet stabiliseringsanordning for strømmen til B.

Strømmen kommer fra transformatoren T_2, hvis primærside er forbundet til glim-stabilisatorrøret V_8, hvorved spændingen holdes nogenlunde konstant trods svingninger i lysnettets spænding. For yderligere at forbedre stabiliteten, passerer strømmen til glimlampe og transformator stabiliseringsrøret V_7 (jærn-brintrør). Den sidste rest af spændingsvariation fjernes ved at indføre en modspænding direkte fra lysnettet i det stabiliserede kredsløb ved hjælp af den specialviklede transformator T_1. Hvis f. eks. lysnettets spænding stiger, vil spændingen over V_8 stige lidt, men transformatoren T_1 er da således afpasset, at den formindsker spændingen netop lige så meget.

Modstanden R_6 tjener til indstilling af lampens lysstyrke (een gang for alle) og modstanden R_7 er en sikringsmodstand, der skal forhindre, at glimrøret V_8 overbelastes.

Når lyset fra B rammer fotocellen V_2 og frembringer en større eller mindre fotostrøm, forstærkes denne ved hjælp af forstærkerrøret V_1. Anodespændingerne for V_1 og V_2 er stabiliseret ved hjælp af glimrørene V_3 og V_4 og yderligere er indskudt et stabilisatorrør V_6 mellem lysnettet og nettransformatoren T_3.

Ensretning sker gennem røret V_5 og udglatning gennem modstandene R_4 og R_5 samt kondensatoren C_2.

Virkemåden er følgende: Når der er »mørke«, d. v. s. kuvetten absorberer lyset fra B totalt, giver fotocellen ingen strøm og forstærkerrørets gitter får spændingen 0 i forhold til katoden. Rørets anodestrøm bliver da stor. Milliamperemetret giver fuldt udslag for 3mA, og ved hjælp af modstanden R_3 indreguleres anodestrømmen således, at milliamperemetret giver fuldt udslag for »mørke«.

Når der ingen lysabsorbtion sker i kuvetten (denne fyldt med destilleret vand eller bedre med en »blind prøve«), frembringes en fotostrøm, som bevirker et spændingsfald over modstandene R_1 og R_2. Forstærkerrørets gitter lades derved negativt i forhold til katoden og rørets anodestrøm aftager. Belysningslampen B's lysstyrke indstilles (een gang for alle) således, at milliamperemetret viser et lille udslag, lyspunktet, der bliver nulpunkt for målingerne.

Til at korrigere lyspunktet, der kan flytte sig lidt på grund af temperaturvariationer, tjener den variable modstand R_1.

Skalaen på milliamperemetret er delt i 100 intervaller mellem lyspunkt og mørkepunkt. En inddeling af skalaen direkte i fosforsyretal har vist sig umulig, da det ikke er muligt, når rørene må udskiftes, da at skaffe rør med nøjagtig samme egenskaber som de kasserede.

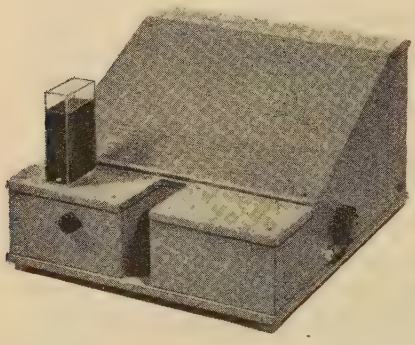


Fig. 5. Kolorimeter til vekselstrøm. Milliamperemetret ikke vist.

Apparatets ydre fremgår af fig. 5. På apparatets højre side ses den knap, der betjener modstanden R_3 og regulerer mørkepunktet. På venstre side findes den tilsvarende knap til regulering af lyspunktet (nulpunktet). Disse to knapper er de eneste, dagligt anvendte reguleringsgreb. Telefonbøsningerne på højre side muliggør, at man, uden at åbne apparatet, kan foretage spændingsmålinger. Den sorte knap til venstre på forpladen fortsættes i en stang, forsynet med en metalplade. Trækkes knappen ud, dækker metalpladen for lyset fra B til fotocellen. Har man en kuvette med destilleret vand placeret i apparatet, vil man derfor hurtigt kunne skifte fra lys til mørke og indregulere apparatet.

Appratet er fremstillet i en egetræskasse. Imidlertid har det vist sig, at de vandrette flader, hvorpå kuvetten placeres ved målingerne, hurtigt slides. Man har derfor nu beklædt disse flader med plasticstoffet Vinidur, der har vist sig meget slidstærkt.

Det anvendte milliamperemeter er af ganske samme type og størrelse som det i fig. 2 viste og er anbragt i øjenhøjde, så aflæsningen sker bekvemt.

Kolorimeter for jævnstrøm.

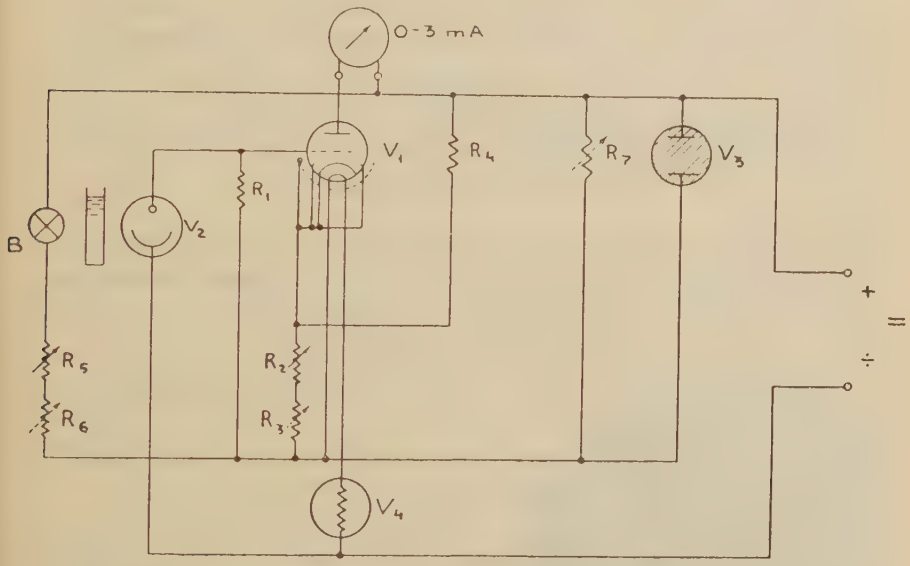


Fig. 6. Strømskema for kolorimeter til jævnstrøm.

Komponenter:

V_1	EBC3 forstærkerrør	R_1	3M Ω
V_2	3512 fotocelle, vacuum, cæsium-katode	R_2	200 Ω, variabel,
		R_3	500 Ω, indstillelig
V_3	13201 glimstabilisatorrør, 100 mA	R_4	5000 Ω
V_4	C8 strømregulatorrør, 200 mA	R_5	200 Ω, variabel
		R_6	1000 Ω, indstillelig
B	Belysningslampe 110 V, 10 W	R_7	5000 Ω, 5 W

Strømskemaet for dette apparat er vist i fig. 6.

Princippet er det samme som for vekselstrømsapparatet, men da ensretning jo ikke er nødvendig, er konstruktionen simplere. Stabilisering af lysnetsstrømmen sker gennem glimrøret V_3, der stabiliserer spændingen både til belysningslampen B og til forstærkerrøret V_1's anode. Til yderligere stabilisering er indskudt stabilisatorrøret V_4, som også stabiliserer forstærkerrørets

glødestrøm. Fotocellens anodespænding behøver ikke at være konstant og tages direkte fra lysnettet. Modstanden R_7 forhindrer overbelastning af glimrøret V_3.

Apparatets virkemåde er følgende. Mørkepunktet, d. v. s. fuldt udslag på milliamperemetret indstilles een gang for alle med modstanden R_3. En lille efterkorrektion kan foretages med modstanden R_2, der reguleres udefra. Disse to modstande er indskudt i forstærkerrørets katodekredsløb og gennem modstanden R_1 ledes en stadig strøm igennem dem, hvorved forstærkerrøret får en gitterforspænding, der begrænser anodestrømmen til den størrelse, der giver fuldt udslag (mørkepunktet = 100 på skalaen).

Lyspunktet, skalaens nulpunkt, indstilles een gang for alle ved hjælp af modstanden R_6 og efterkorrigeres med modstanden R_5. Lyspunktet indstilles altså ved regulering af lampen B's lysstyrke.

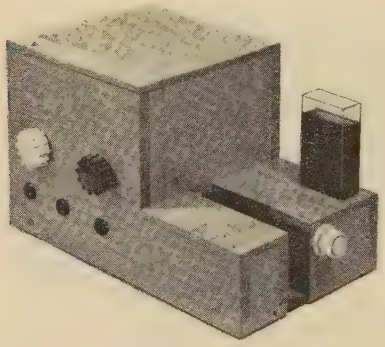


Fig. 7. Kolorimeter til jævnstrøm. Milliamperemeter ikke vist.

Apparatets ydre fremgår af fig. 7.

Den hvide knap på forsiden bevæger en metalklap, der afskærer lysstrømmen til fotocellen. Den sorte knap på siden er forbundet med R_2 og regulerer mørkepunktet. Den hvide knap på siden er forbundet med R_5 og regulerer lyspunktet.

Under disse knapper er, længst til venstre, anbragt en afbryder, samt 2 bøsninger. Gennem disse sidste kan man med en skruetrækker indstille modstandene R_7 og R_6, hvis aksler er forsynet med en kærv.

Milliamperemetret, med fuldt udslag for 3 mA., er — som ved vekselstrømsapparatet — tilsluttet gennem to telefonbøsninger på apparatets bagside.

De her beskrevne apparater har gennem flere års dagligt brug vist sig tilstrækkeligt robuste og tilfredsstiller rimelige fordringer til stabilitet og følsomhed, skønt de, da jordprøvernes afvejning fylder laboratorieluften med støv, hurtigt samler et tykt lag støv indvendigt.

Udsendt som fortryk i januar 1951.

Specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Gyldig for året 1951.

Nærværende fortegnelse omfatter præparater, som efter hovedforhandlernes oplysninger kan ventes at være på markedet i 1951.

Opmærksomheden henledes på, at vægtfylden af de flydende præparater ikke er den samme som vægtfylden af vand, således at 1 liter ikke svarer til 1 kg.

Yderligere oplysninger om præparaternes anvendelse og virkning findes i meddelelser og andre publikationer fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Hormonpræparater af M-typen.

Dicotox 10 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Det danske Gødnings-Kompagni A/S, Amaliegade 15, København K.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 5—10, vintersæd 10—20, græsfrø 20—30, græsplæner og udyrkede arealer 30—35.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 10 % (svarende til 9 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 90 %.

Dicotox 30 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Det danske Gødnings-Kompagni A/S, Amaliegade 15, København K.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 1.5—3.5, vintersæd 3.5—6.5, græsfrø 6.5—10, græsplæner og udyrkede arealer 10—12.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 30 % (svarende til 27 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 70 %.

Herbatox-M 10 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Kemisk Værk Køge A/S, Overgaden neden Vandet 39, København K.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 5—10, vintersæd 10—20, græsfrø 20—30, græsplæner og udyrkede arealer 30—35.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 10 % (svarende til 9 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 90 %.

Herbatox-M 30 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Kemisk Værk Køge A/S, Overgaden neden Vandet 39, København K.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 1.5—3.5, vintersæd 3.5—6.5, græsfrø 6.5—10, græsplæner og udyrkede arealer 10—12.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 30 % (svarende til 27 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 70 %.

San KM-10 sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Aktieselskabet Cheminova, Maaløv.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 5—10, vintersæd 10—20, græsfrø 20—30, græsplæner og udyrkede arealer 30—35.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 10 % (svarende til 9 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 90 %.

San KM-30 sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Aktieselskabet Cheminova, Maaløv.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 1.5—3.5, vintersæd 3.5—6.5, græsfrø 6.5—10, græsplæner og udyrkede arealer 10—12.

Analyse: Teknisk aminsalt 4 klor-2 metylfenoxyacetat 30 % (svarende til 27 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 70 %.

42 M 10 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Elias B. Muus, Odense.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 5—10, vintersæd 10—20, græsfrø 20—30, græsplæner og udyrkede arealer 30—35.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 10 % (svarende til 9 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 90 %.

Wee-hormon 10 M sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Bülow Trading Co., Syndergaardsgade 4—6, København V.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 5—10, vintersæd 10—20, græsfrø 20—30, græsplæner og udyrkede arealer 30—35.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 10 % (svarende til 9 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 90 %.

Wee-hormon 30 M sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Bülow Trading Co., Syndergaardsgade 4—6, København V.

Anvendes i følgende mængder i liter pr. ha: Vårsæd 1.5—3.5, vintersæd 3.5—6.5, græsfrø 6.5—10, græsplæner og udyrkede arealer 10—12.

Analyse: Teknisk natrium 4 klor-2 metylfenoxyacetat 30 % (svarende til 27 % 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 70 %.

Hormonpræparater af D-typen.

Disol D 80 sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Holger Andreasen, Hambrosgade 6, København V.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 0.6—1.25, vintersæd 1.25—2.0, græsfrø 2.5—3.0, græsplæner og udyrkede arealer 3.75—4.5.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 80 % (svarende til 72 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 20 %.

Fernoxone-salt 80 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Det danske Gødnings-Kompagni A/S, Amaliegade 15, København K.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 0.6—1.25, vintersæd 1.25—2.0, græsfrø 2.5—3.1, græsplæner og udyrkede arealer 3.75—4.5.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 80 % (svarende til 68 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 20 %.

24 D 50 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Busk & Begtrup A/S, Aarslev.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 1—2, vintersæd 2—3, græsfrø 4—5, græsplæner og udyrkede arealer 6—7.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 50 % (svarende til 40 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 50 %.

Herbatox-D 50 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Kemisk Værk Køge A/S, Overgaden neden Vandet 39, København K.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 1—2, vintersæd 2—3, græsfrø 4—5, græsplæner og udyrkede arealer 6—7.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 50 % (svarende til 40 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 50 %.

San D-50 sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Aktieselskabet Cheminova, Maaløv.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 1—2, vintersæd 2—3, græsfrø 4—5, græsplæner og udyrkede arealer 6—7.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 50 % (svarende til 40 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 50 %.

Weedone 50 % sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger, Njalsgade 15, København S.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 1—2, vintersæd 2—3, græsfrø 4—5, græsplæner og udyrkede arealer 6—7.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 50 % (svarende til 40 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 50 %.

Wee-hormon 50 D sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Bülow Trading Co., Syndergaardsgade 4—6, København V.

Anvendes i følgende mængder i kg pr. ha: Vårsæd 1—2, vintersæd 2—3, græsfrø 4—5, græsplæner og udyrkede arealer 6—7.

Analyse: Teknisk natrium 2.4-diklorfenoxyacetat 50 % (svarende til 40 % 2.4-diklorfenoxyeddikesyre). Sprede- og fyldstoffer 50 %.

Dinitroortokresol-præparater.

Extar A sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Josef Fuchs, Holbergsgade 15, København K.

Anvendes mod frøukrudt i vårsæd i 0.6 % styrke.

Analyse: 40 % dinitroortokresol som ammoniumsalt. Sprede- og fyldstoffer 60 %.

Herbanit sprøjtemiddel.

Hovedforhandler: Kemisk Værk Køge A/S, Overgaden neden Vandet 39, København K.

Anvendes mod frøukrudt i vårsæds- og hørmarker i henholdsvis 1 og 0,75 % styrke.

Analyse: 25 % dinitroortokresol (som natriumsalt). Sprede- og fyldstoffer 75 %.

Petroleumspræparater.

Esso Weed Killer 35.

Hovedforhandler: Det Danske Petroleums Aktieselskab, Sankt Annæ Plads 13, København K.

Anvendes mod ukrudt i gulerødder.

Analyse: Petroleumsdestillat 98 %, inaktive stoffer 2 %.

Shell Weedkiller W.

Hovedforhandler: A/S Dansk Shell, Kampmannsgade 2, København V.

Anvendes mod ukrudt i gulerødder.

Analyse: Petroleumsdestillat 99 %, inaktive stoffer 1 %.

Shell Weedkiller D. N. C.

Hovedforhandler: A/S Dansk Shell, Kampmannsgade 2, København V.

Anvendes mod ukrudt på udyrkede arealer.

Analyse: Petroleumsdestillat 97.5 %, dinitroortokresol 2.5 %.

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN

INDHOLD

54. bind 3. hæfte

Side

Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Askov 1894—1948. Ved Karsten Iversen og K. Dorph-Petersen. 440. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 369

Nogle elektriske måleapparater til brug ved jordbundsanalyser. Af K. A. Bondorff og P. Ursin Knudsen 539

Specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Gyldig for året 1951 549

056851

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN